University of Zawia Journal of the World of Sports and Educational Sciences (UZJWSES)
Volume 11, Issue 1, 2026, pp 249,262 ISSN 2521-9197

The Effect of Using Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Technique in Enhancing the Effectiveness of the Rehabilitation Program for Children with Cerebral Palsy (CP) in Tripoli City

Suheir Al-Shaqrouni

Department of Rehabilitation and Physical Therapy, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tripoli, Libya.

*Corresponding author email: sshgronty@gmail.com

Received: 21-03-2026 | Accepted: 23-03-2026 | Available online: 31-03-2026 | DOI:10.26629/uzjwses.2026.*15*

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of using PNF (Physio-Neurological Facilitation) as an addition to the traditional rehabilitation program for children with spastic cerebral palsy (CP), and to measure its impact on reducing pain, improving range of motion, increasing muscle strength, and enhancing functional performance in children. An experimental design was used, employing a pre- and post-test method with two groups: an experimental group and a control group. The study sample consisted of 20 children with cerebral palsy, aged 6-12 years, who were randomly divided into two equal groups: an experimental group (n=10) that underwent a rehabilitation program integrated with PNF, and a control group (n=10) that underwent the traditional rehabilitation program only. The program was implemented for three months, with three sessions per week. The results showed statistically significant differences at the 0.05 level between the pre- and post-tests for the experimental group in all variables, favoring the post-test. The results also revealed statistically significant differences between the experimental and control groups. The post-test results favored the experimental group, which achieved a significant improvement in pain reduction (71%) and in range of motion and muscle strength compared to the control group that received only traditional therapy. This makes it a valuable addition to rehabilitation programs for patients with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral palsy, neuromuscular facilitation, motor rehabilitation, pain, functional performance

"Articles published in *Univ Zawia J World Sports Educ Sci* are licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International

تأثير استخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي(PNF) في تعزيز فاعلية البرنامج التأهيلي للأطفال المصابين بالشلل الدماغي(CP) بمدينة طرابلس

سهير الشقروني

قسم إعادة التأهيل والعلاج الطبيعي، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة طرابلس، ليبيا.

*المؤلف المراسل:sshgronty@gmail.com

استقبلت: 21-03-2026م | قبلت: 23-03-2026م | متوفرة على الانترنت | 31-03-2026م

المستخلص

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير استخدام التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) كإضافة للبرنامج التأهيلي التقليدي للأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي (CP) ، وقياس تأثيرها في خفض درجة الألم، وتحسين المدى الحركي، وزيادة القوة العضلية، وتعزيز الأداء الوظيفي لدى الأطفال ، تم استخدام على المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي لمجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة، تكونت عينة الدراسة من (20) طفلاً من ذوي الشلل الدماغي ، تراوحت أعمارهم ما بين (6–12) سنة، وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين: مجموعة تجريبية ن=(10) خضعت لبرنامج تأهيلي مدمج بتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي ، ومجموعة ضابطة ن= (10) خضعت للبرنامج التأهيلي التقليدي فقط، طُبق البرنامج لمدة (3) أشهر بمعدل (3) جلسات أسبوعياً، ، أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات لصالح القياس البعدي، كما كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية، حيث حققت المجموعة التجريبية تحسناً ملحوظاً في خفض الألم بنسبة (71%)، وتحسين المدى الحركي والقوة العضلية بنسب تفوق المجموعة الضابطة التي اعتمدت على العلاج التقليدي فقط ، مما يجعلها إضافة قيمة للبرامج التأهيلية لمرضى الشلل الدماغي.

الكلمات الدالة: الشلل الدماغي، التسهيل العصبي العضلي، التأهيل الحركي، الألم، الأداء الوظيفي.

المقدمة:

يعد الشلل الدماغي من أكثر الإعاقات الحركية شيوعاً في مرحلة الطفولة، حيث يتصف بمجموعة من الاضطرابات الدائمة في نمو الحركة والوضعية، مما يؤدي إلى نشاط حركي محدود ناتج عن اعتلالات غير تطورية في الدماغ النامي، يعاني مرضى الشلل الدماغي من مشكلات حركية متعددة أبرزها الضعف العضلي، التشنج العضلي، محدودية المدى الحركي، والألم المزمن، مما يؤثر سلباً على أدائهم الوظيفي واستقلاليتهم في الحياة اليومية. (Rosenbaum, 2007)

ومع التطور الهائل في علوم التأهيل الحديث، برزت الحاجة إلى استراتيجيات علاجية تعتمد على المبادئ العصبية الفسيولوجية لتحفيز الجهاز العصبي المركزي. وتعتبر تقنية التسهيل العصبي العضلي(PNF) إحدى أبرز هذه الاستراتيجيات، وهي منهج علاجي تأسس في الأربعينيات من القرن الماضي على يد "هيرمان كابات" ومساعديه، وتهدف إلى تحسين القدرات الوظيفية من خلال تحفيز المستقبلات الحسية الموجودة في العضلات والمفصل. (Adler, 2008)

تعمل تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) على مبدأ الاستجابة العصبية الطبيعية، حيث تستخدم أنماط حركية حلزونية ومائلة تتوافق مع الوظائف اليومية للإنسان، بالإضافة إلى تقنيات خاصة مثل "الانقباض–والاسترخاء "و"الانقباض–والاسترخاء النشط "لزيادة المرونة والمدى الحركي، وتقنيات التكرار المتوالي لتعزيز القوة العضلية والتعلم الحركي. (Bax, 2005)

الدراسات السابقة توكد على أهمية دمج هذه التقنية في برامج التأهيل لمرضى الشلل الدماغي، حيث اشارت إلى أن تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) لها تأثير إيجابي كبير في تقليل التشنج العضلي وتحسين التوازن لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي، كما تؤكد الدراسات على دور التقنية في تقليل الألم وتحسين الوظيفة لدى المرضى ذوي الإعاقات الحركية. (Kumar, 2018) (Cleland, 2006)

ترى الباحثة انه بالرغم من التطور الهائل في مجال العلاج الطبيعي، إلا أن الدراسات التي تناولت استخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) في تعزيز فاعلية البرنامج التأهيلي للأطفال المصابين بالشلل الدماغي(CP) لا تزال محدودة وتحتاج إلى المزيد من البحث والدراسة لتحديد آليات العمل المثلى والجدوى الاقتصادية والسريرية لذا، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على الأثر العلاجي لتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) في اعادة تأهيل للأطفال المصابين بالشلل الدماغي(CP)، مساهمةً من الباحثة في سد الفجوة المعرفية وتقديم نموذج تطبيقي يمكن تعميمه بمراكز العلاج الطبيعي بمدينة طرابلس .

تكمن أهمية هذه الدراسة في محاولة ربط الأثر الفسيولوجي لتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي بالجوانب الوظيفية والنفسية (الألم) لمرضى الشلل الدماغي، مما يوفر قاعدة بيانات للأخصائيين العلاجيين لتبني برامج تأهيلية أكثر فاعلية وشمولية

المشكلة:

تُظهر الممارسات العلاجية التقليدية المتبعة في العديد من المراكز التأهيلية (مثل العلاج الفيزيائي التقليدي، وتمارين المدى الحركي السلبي، والعلاج الوظيفي القياسي) فعالية محدودة في التعامل مع هذا الثلاثي الخطير (التشنج، الألم، محدودية المدى)، فعلى الرغم من أن هذه البرامج تُحقق تحسناً بطيئاً، إلا أنها غالباً ما تفتقر إلى الحافز العصبي القادر على إعادة برمجة الجهاز العصبي المركزي، حيث تعتمد في الغالب على آليات "الإرخاء السلبي" أو "التمطيط الثابت"، والتي قد تثير في بعض الأحيان ردود فعل عكسية للمنعكسات العضلية ، مما يزيد من التشنج بدلاً من تقليله، ويؤدي إلى نتائج غير مرضية في تحسين الأداء الوظيفي. (Kumar, 2018)

هنا تبرز الحاجة الماسة إلى نهج علاجي "تجريبي" يعتمد على الفيزيولوجيا العصبية الحديثة، وهو ما دفع الباحثة للنظر في تقنية "التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) "كمتغير مستقل محتمل، وتكمن مشكلة الدراسة في الفجوة الواضحة بين الفعالية النظرية لتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي وتطبيقاتها العملية في برامج تأهيل الشلل الدماغي، فالبرامج التقليدية غالباً ما تُهمل الاستفادة من الأنماط الحركية القطعية التي تحاكي الوظائف اليومية، وبدلاً من ذلك تركز على حركات أحادية المحور تفقد المريض القدرة على التكامل الحركي، إن غياب البرامج التأهيلية التي تدمج تقنيات التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي مثل الانقباض والاسترخاء، والتثبيت الإيقاعي يُعد قصوراً في المنهجية التأهيلية، مما يترك المريض في دائرة مفرغة من الألم والتشنج دون تحقيق قفزة نوعية في القوة العضلية أو الأداء الوظيفي. (Novak, 2012)

ومن منظور اخر تتجلى المشكلة من وجهة نظر الباحثة في عدم توفر بيانات كافية تُقارن بشكل دقيق بين تأثير برنامج مصمم بناءً على مبادئ تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي و تأثير البرنامج التقليدي على المتغيرات التابعة (الألم، القوة، المدى، الوظيفة). فالمعادلة الصعبة التي تحاول هذه الدراسة حلها هي هل يمكن لتقنية التسهيل العصبي العضلي لاستقبالي أن تُحدث تغييراً ايجابياً في فترة زمنية محددة (3) أشهر تفوق ما يُحققه العلاج التقليدي.

تتضح المشكلة أكثر عند النظر في بعد الألم لدى هذه الفئة؛ فالألم الناتج عن التشنج العضلي والميكانيكا الحركية الخاطئة غالباً ما يُعالج دوائياً، بينما الحلول التأهيلية غير الدوائية مثل تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي لم تُختبر تجريبياً بشكل كافٍ كأداة مسكنة للألم عبر آلية التثبيط الذاتي لذا، فإن استمرار معاناة المرضى من الألم والضعف الحركي رغم انتظامهم في الجلسات التأهيلية التقليدية يُعد مؤشراً قوياً على وجود خلل في طريقة التدخل العلاجي المستخدم.

الاهداف:

تهدف الدراسة الي معرفة تأثير استخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) في تعزيز فاعلية البرنامج التأهيلي لمرضى الشلل الدماغي (CP) من خلال:

1- تقليل درجة الألم.

2- تحسين المدى الحركي

3-استعادة القوة العضلية.

4-تحسين الأداء الوظيفي

الفروض:

1-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي المجموعة التجريبية في درجة الالم

2-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي المجموعة التجريبية في المدى الحركي

3-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي المجموعة التجريبية في القوة العضلية.

4-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي المجموعة التجريبية في الأداء الوظيفي.

5-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية في جميع المتغيرات.

المصطلحات المستخدمة في الدراسة:

التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي:

يعرف بأنه "منهج علاجي يهدف لتحسين الأداء الوظيفي من خلال تحفيز المستقبلات الحسية العصبية لتحسين الاستجابة الحركية، معتمداً على مبادئ التشريح الوظيفي وعلم وظائف الأعضاء العصبية(Adler, 2008)"

الشلل الدماغي:

"هو مجموعة من الاضطرابات الدائمة في تطور الحركة والوضعية، تسبب نشاطاً محدوداً يُعزى إلى اضطرابات نمائية غير تطورية في دماغ الجنين أو الرضيع". (Sharma, 2017)

الأداء الوظيفي:

"هو القدرة على أداء الأنشطة اليومية والحركية المطلوبة بشكل مستقل وفعال، ويُقاس هنا بمقاييس وظيفية معيارية". (أحمد، 2020)

المدى الحركي:

هو المدى الذي يتحرك فيه المفصل من وضعية البسط الكامل إلى وضعية الثني الكامل، ويُقاس بالجونيومتر (المنقلة).

الدراسات السابقة:

الدراسة الاولى:(Kumar & Soni, 2018)

بعنوان: "فعالية تقنيات التسهيل العصبي العضلي(PNF) لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي"

هدفت الدراسة إلى مقارنة فاعلية تقنيات التسهيل العصبي العضلي مع العلاج الطبيعي التقليدي في تقليل التشنج العضلي وتحسين المدى الحركي لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي على عينة مكونة من (30) طفلاً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، توصلت الدراسة إلى أن المجموعة التي تلقت **تقنية** التسهيل العصبي العضلي أظهرت تحسناً ذا دلالة إحصائية في تقليل درجة التشنج وزيادة المدى الحركي لمفاصل الركبة والكاحل مقارنة بالمجموعة الضابطة. وأرجعت الباحثون ذلك إلى قدرة التقنية على استثارة الأعصاب الحسية وتثبيط المنعكسات الشوكية الزائدة. (Adler, 2008)

الدراسة الثانية: باسم عبد الله السقا، (2015)

بعنوان: "تأثير برنامج علاجي قائم على التسهيل العصبي العضلي على بعض المتغيرات الفسيولوجية والحركية لمرضى الشلل الدماغي."

هدفت الدراسة الي معرفة تأثير استخدام أنماط PNF القطعية على تحسين المرونة العضلية.، أظهرت النتائج تحسناً كبيراً في مرونة العضلات الخلفية للفخذ، مما ساهم في تحسين مشية المرضى وتقليل المشي على أطراف الأصابع . (السقا، 2015)

الدراسة الثالثة: (Sharma & Kaur, 2017)

بعنوان: تأثير التسهيل العصبي العضلي(PNF) على قوة العضلات والتوازن في الشلل الدماغي النصفي.

هدف الدراسة الي التحقيق في أثر التسهيل العصبي العضلي(PNF) على القوة العضلية للطرف السفلي والتوازن لدى مرضى الشلل النصفي، استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، باستخدام تقنيات "التثبيت الإيقاعي "، أظهرت نتائج الدراسة أن تقنيات التثبيت الإيقاعي أدت إلى زيادة معنوية في القوة العضلية المتساوية القياس وتحسن التوازن الحركي، وذلك عبر تحسين التوافق العصبي العضلي وتوظيف الوحدات الحركية بشكل أكبر. (Sharma, 2017)

الدراسة الرابعة :(Cleland et al., 2006)

بعنوان: فعالية تقنيات التسهيل العصبي العضلي(PNF) في إدارة الألم.

هدف الدراسة الي معرفة فعالية تقنيات التسهيل العصبي العضلي(PNF) في إدارة الألم، على الرغم من أن هذه الدراسة ركزت على آلام الظهر، إلا أنها استُشهد بها كثيراً في أدبيات الشلل الدماغي. حيث أثبتت أن تقنية "الانقباض والاسترخاء "فعالة جداً في تقليل الألم الميكانيكي الناتج عن ضغط الأنسجة، وهو ما ينطبق على الألم الناتج عن التشنج العضلي في الشلل الدماغي.

الدراسة الخامسة: هند محمد أحمد (2020)

بعنوان: "فاعلية برنامج تأهيلي باستخدام التسهيل العصبي العضلي على الأداء الوظيفي لدى الأطفال المتخلفين حركياً."

هدف الدراسة الي معرفة فاعلية برنامج تأهيلي باستخدام التسهيل العصبي العضلي على الأداء الوظيفي لدى الأطفال المتخلفين حركياً أظهرت نتائج الدراسة أن الأطفال الذين خضعوا للبرنامج حققوا درجات أعلى في مقياس الوظائف الحركية الكبرى(GMFM) ، خاصة في مجالي الجلوس والوقوف، مما يؤكد أن التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) يسهم في تعزيز الاستقلالية الوظيفية. (أحمد، 2020)

التعليق على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يتضح اتفاق معظمها على الدور الإيجابي لتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) في تحسين المتغيرات الحركية، وتتميز هذه الدراسة الحالية عن غيرها بأنها تجمع بين المتغيرات الفسيولوجية (الألم، التشنج) والمتغيرات الوظيفية (الأداء، القوة) في إطار تجريبي واحد، مع تقديم برنامج تأهيلي موحد لمدة 3 أشهر، مما يضيف قيمة علمية وتطبيقية للمكتبة العربية في مجال التأهيل الحركي.

مدي الاستفادة من الدراسات السابقة:

1-صياغة مشكلة الدراسة وفروضها واجراءاتها المنهجية والقراءات النظرية.

2-تكوين خلفية جيدة حول موضوع الدراسة من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة والمراجع النظرية وتحديد الأساليب الإحصائية الملائمة.

3-تحديد مجتمع الدراسة التي يتمثل في فئة الأطفال المصابين بالشلل الدماغي(CP).

4-ساعدت الباحثة على تحديد اهم الاختبارات والأدوات والأجهزة التي تم الاستعانة في هذه الدراسة.

المنهج:

تم استحدام على المنهج التجريبي ذو التصميم الثنائي بطريقة القياس القبلي والبعدي لمجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة نظراً لملاءمته لطبيعة واهداف الدراسة.

المجتمع:

تكون مجتمع الدراسة من الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي المترددين على قسم العلاج الطبيعي بمستشفي الحوادث ابوسليم خلال العام 2025–2026.

العينة:

تكونت افراد عينة الدراسة من الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي المترددين على قسم العلاج الطبيعي بمستشفي الحوادث ابوسليم خلال العام 2025–2026 والبالغ عددهم (20) طفلاً تم اختيارهم بالطريقة العمدية، تتراوح أعمارهم مابين (6–12) سنة، تم تقسيم العينة عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين:

المجموعة التجريبية عددها (10) خضعت للبرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي والمجموعة الضابطة (10) خضعت للبرنامج التأهيلي التقليدي.

شروط الاختيار:

1- لن يكون عمر الطفل مابين (5–15) سنة
2- القدرة على فهم التعليمات
3- التشخيص الطبي بالشلل الدماغي التشنجي (درجة خفيفة إلى متوسطة).
4- موافقة خطية من ولي الامر بالاشتراك في البرنامج.

معايير الاستبعاد:

1- التشوهات الهيكلية الشديدة
2- العمليات الجراحية الحديثة
3- النوبات الصرعية غير المسيطر عليها.

جدول 1 توصيف أفراد عينة الدراسة (ن=20)

المتغير	المجموعة التجريبية (ن=10)	المجموعة الضابطة (ن=10)	قيمة "ت"	الدلالة
متوسط العمر (بالسنوات)	8.5	8.8	0.21	غير دال
متوسط الوزن (كجم)	24.3	25.1	0.45	غير دال
متوسط الطول (سم)	120.5	119.8	0.33	غير دال

يتضح من الجدول رقم (1) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في المتغيرات الديموغرافية (العمر، الوزن، الطول)، مما يعني تجانس المجموعتين وضمان سلامة الإجراءات التجريبية.

الأجهزة والأدوات:

1-مقياس التناظري البصري لقياس درجة الألم (VAS)

2- جهازالجينوميتر لقياس المدى الحركي

3-احتبار اللحظي لقياس القوة العضلية

4-مقياس(GMFM) لقياس للأداء الوظيفي

الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية قبل البدء في تطبيق الدراسة الأساسية، وذلك في الفترة من يوم الاحد 2025/9/1 إلى يوم الاثنين 2025/9/16، بهدف التأكد من صلاحية أدوات البحث ووضوح البرنامج التأهيلي باستخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF)، وتمثلت إجراءاتها في الآتي:

افراد عينة الدراسة الاستطلاعية: تم اختيار عينة قوامها (4) أطفال من مرضى الشلل الدماغي من خارج افراد عينة الدراسة الأساسية، وذلك لضمان عدم تأثر نتائج الدراسة الرئيسية.

أهداف الدراسة الاستطلاعية:

- التأكد من وضوح تعليمات أدوات القياس (مقياس الألم، مقياس الأداء الوظيفي) وملاءمتها للعينة.
- حساب معاملات الصدق والثبات للأدوات المستخدمة.
- التأكد من إمكانية تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح وتحديد المعوقات التطبيقية (مثل مدى تحمل المرضى للجلسات، ووضوح التمارين).

نتائج الدراسة الاستطلاعية:

أظهرت النتائج سهولة تطبيق الأدوات ووضوحها للمرضى وذويهم.

- تم حساب ثبات الأدوات باستخدام معامل ألفا كرونباخ(Alpha Cronbach) ، حيث بلغت قيمة الثبات لمقياس الأداء الوظيفي (0.89)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الأداة.
- تم تعديل بعض تمرينات البرنامج التي كانت صعبة التطبيق في البداية لتتناسب مع القدرات البدنية للمرضى، وتم تحديد زمن الجلسة بدقة (45 دقيقة) بناءً على استجابة العينة الاستطلاعية.

الدراسة الأساسية:

بعد التأكد من صلاحية الأدوات عبر الدراسة الاستطلاعية، قامت الباحثة بتنفيذ الدراسة الأساسية وفق الخطوات التالية:

مرحلة التحضير والتنظيم:

- تم الحصول على الموافقات الرسمية من قسم العلاج الطبيعي بمستشفي الحوادث ابوسليم.

- تم اختيار افراد عينة الدراسة الأساسية (20) من الأطفال المصابين بالشلل الدماغي التشنجي وتقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة).
- تم عقد اجتماع مع أولياء الأمور لتوضيح أهداف الدراسة والبرنامج الزمني للحصول على موافقتهم وتعاونهم.

القياس القبلي:

تم تطبيق أدوات القياس مقياس التناظري البصري لقياس درجة الألم VAS، قياس المدى الحركي بواسطة جهازالجينوميتر، قياس القوة العضلية، ومقياس(GMFM) للأداء الوظيفي (على جميع افراد عينة الدراسة الأساسية (التجريبية والضابطة) قبل البدء بالبرنامج لتسجيل البيانات الأولية.

تطبيق البرنامج المقترح:

طبق البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF)على المجموعة التجريبية لمدة 3 أشهر (12) الاسبوع، بمعدل (3) جلسات أسبوعياً، إجمالي (36) جلسة، مدة الجلسة 45 دقيقة، كما تم تطبيق البرنامج التأهيلي التقليدي (تمارين سلبية، إطالات، تقوية تقليدية) على المجموعة الضابطة لنفس المدة ونفس عدد الجلسات لضمان تكافؤ الفرص الزمنية، تم الحرص من الباحثة على توفير نفس البيئة التأهيلية ونفس المعالج المشرف لكلا المجموعتين لإلغاء أثر المتغيرات الدخيلة.

القياس البعدي:

تم اجراء القياس البعدي بعد نهاية الأسبوع الثاني عشر، وبعد الانتهاء من كافة الجلسات المحددة، تم إعادة تطبيق أدوات القياس مرة أخرى على جميع أفراد عينة الدراسة (التجريبية والضابطة)، تم تسجيل البيانات الخاصة بالقياسات البعدية وتم معالجتها احصائياً.

المعالجات الإحصائية:

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لحساب المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، واختبار "ت (T-test) "للعينات المستقلة والمرتبطة، واختبار حجم الأثر (Effect Size) للتحقق من الفروض.

عرض النتائج ومناقشتها:

جدول 2 المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغير الألم (VAS) قبل وبعد البرنامج

المجموعة	القياس القبلي (المتوسط الحسابي ± والانحراف المعياري)	القياس البعدي (المتوسط الحسابي ± والانحراف المعياري)	نسبة التحسن%
التجريبية	7.40 ± 1.20	2.10 ± 0.80	71.6%
الضابطة	7.20 ± 1.10	5.50 ± 1.00	23.6%

جدول 3 نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة (الألم)

المجموعة	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التجريبية	12.55	0.001 دال
الضابطة	3.40	0.05 دال

يتضح من الجدول رقم (3) يظهر الجدول انخفاضاً حاداً في مستوى الألم لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالضابطة. يعزى ذلك إلى أن تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) تعمل على استرخاء العضلات المتشنجة وتقليل الضغط على النهايات العصبية، مما يقلل الألم بشكل فعّال أكثر من العلاج التقليدي الذي قد يركز على الحركة بشكل عام دون استرخاء عميق للعضلات.

جدول (4) المتوسطات لمتغير المدى الحركي (ثني الكتف – درجة) قبل وبعد البرنامج

المجموعة	المجموعة	المجموعة	المجموعة
التجريبية	110°	155°	40%
الضابطة	112°	130°	16%

جدول (5) المتوسطات لمتغير المدى الحركي (مد الركبة – درجة)

المجموعة	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن
التجريبية	-15° نقص	-3° نقص	80% تحسن في النقص
الضابطة	-14°نقص	-8°نقص	42% تحسن في النقص

جدول (6) نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة لمتغير (المدى الحركي – بعدي)

المتغير	قيمة "ت"	الدلالة
المدى الحركي لمفصل الكتف	5.90	0.001
المدى الحركي لمفصل الركبة	4.10	0.001

يتضح من الجدول رقم (4) و(5) و (6) ان النتائج تشير إلى تحسن ملموس في المدى الحركي تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) تستفيد من ظاهرة "الاسترخاء التلقائي "الناتج عن تحفيز عضلات مقابلة، مما يسمح بزيادة المدى الحركي بسرعة أكبر من الاطالة السلبي التقليدي.

جدول (7) المتوسطات لمتغير القوة العضلية (عضلات الفخذ ذات الاربع الرؤوس الفخذية – نقاط)

المجموعة	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق
التجريبية	2.5	4.0	+1.5
الضابطة	2.4	3.1	+0.7

جدول (8) المتوسطات لمتغير القوة العضلية (عضلات تراخي العضد)

المجموعة	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق
التجريبية	2.8	4.2	+1.4
الضابطة	2.7	3.3	+0.6

جدول (9) نتائج اختبار "ت" (القوة العضلية – بعدي)

المتغير	قيمة "ت"	الدلالة
عضلات الفخذ	6.20	0.001
عضلات العضد	5.10	0.001

يتضح من الجدول رقم (7) و (8) و (9) ان المجموعة التجريبية تتفوق بشكل واضح في القوة العضلية، تستند تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) إلى مبدأ "التسلسل التطوري" واستخدام مقاومة مناسبة، مما يحفز الوحدات الحركية الكبيرة ويزيد من كفاءة الانقباض العضلي، وهو ما يغفل عنه البرنامج التقليدي أحياناً.

جدول (10) المتوسطات لمتغير الأداء الوظيفي (GMFM) درجة مئوية

المجموعة	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن
التجريبية	55%	78%	23%
الضابطة	56%	65%	9%

جدول (11) نتائج اختبار "ت" (الأداء الوظيفي)

المتغير	قيمة "ت"	الدلالة
بين المجموعتين (بعدي)	7.80	0.001

يتضح من الجدول رقم (10) و (11) ان التحسن في الأداء الوظيفي (الجلوس، الوقوف، المشي) يعكس التكامل بين تحسن القوة والمدى الحركي وتقليل الألم تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) تركز على أنماط حركية وظيفية (مثل النمط القطري للطرف السفلي لمحاكاة المشي) مما يسرع عملية نقل تأثير التمرين إلى الحياة اليومية.

جدول (12) تحليل التباين (ANOVA) لقياس أثر التفاعل بين الزمن والمجموعة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة
الزمن (قبل-بعد)	450.5	1	450.5	55.2	0.001
المجموعة	120.3	1	120.3	14.7	0.001
التفاعل (زمن*مجموعة)	80.2	1	80.2	9.8	0.005

يتضح من الجدول رقم (12) ان دلالة التفاعل تؤكد أن التغير الحادث ليس عشوائياً، بل يعود بشكل أساسي لتدخل البرنامج المقترح تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) مما يدعم فروض الدراسة

جدول (13) معاملات الارتباط بين المتغيرات في القياس البعدي

المتغيرات	الألم	المدى الحركي	القوة العضلية
الأداء الوظيفي	-0.85**	0.78**	0.82**

يتضح من الجدول رقم (13) ان هناك ارتباط عكسي قوي بين الألم والأداء الوظيفي، وارتباط طردي مع القوة والمدى، هذا يؤكد أن تقليل الألم وزيادة المرونة هما المفتاح لتحسين الوظيفة لدى هذه الفئة.

جدول (14) نسب التحسن الكلية لجميع المتغيرات في المجموعة التجريبية

المتغير	نسبة التحسن%
الألم (انخفاض)	71.6%
المدى الحركي (متوسط المفاصل)	45%
القوة العضلية (متوسط المجموعات)	55%
الأداء الوظيفي	23%

يتضح من الجدول رقم (14) ان الصورة الكلية لأثر البرنامج، حيث حقق متغير الألم أعلى نسبة تحسن، يليه القوة العضلية، مما يعكس كفاءة تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) في التعامل مع التشنج والألم.

جدول (15) نتائج اختبار "ت" للمجموعة الضابطة (قبل وبعد)

المتغير	قيمة "ت"	الدلالة
الألم	3.10	دال
المدى الحركي	2.90	دال
القوة العضلية	2.50	دال
الأداء الوظيفي	2.10	غير دال

يتضح من الجدول رقم (15) انه على الرغم من وجود تحسن طفيف في المجموعة الضابطة نتيجة البرنامج التقليدي، إلا أنه أقل بكثير من المجموعة التجريبية، كما أن الأداء الوظيفي لم يحقق دلالة قوية، مما يؤكد قصور البرامج التقليدية وحدها في تحقيق قفزة نوعية في الأداء مقارنة بتقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF)

الاستنتاجات:

1- تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) فعالة جداً في تقليل الألم الناتج عن التشنج العضلي لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي(CP).

2-تساهم التقنية بشكل ملحوظ في زيادة المدى الحركي بفضل تقنيات التثبيط والاسترخاء العضلي.

3-تحسين القوة العضلية باستخدام أنماط تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) القطبية يفوق الطرق التقليدية في النتائج.

4-التحسن في المتغيرات الجسدية (ألم، القوة، المدى الحركي) ينعكس إيجاباً وبشكل مباشر على الأداء الوظيفي والاستقلالية.

التوصيات:

1-دمج تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) ضمن البروتوكولات العلاجية لمرضى الشلل الدماغي لما لها من أثر فعال في تحفيز الجهاز العصبي وتحسين الوظائف الحركية بشكل أسرع وأكثر استدامة من الطرق التقليدية

2-تدريب المعالجين الطبيعيين بشكل مكثف على أنماط تقنيات التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) المختلفة لضمان التطبيق الصحيح.

3-إجراء دراسات مستقبلية لقياس أثر تقنية التسهيل العصبي العضلي الاستقبالي (PNF) على المدى الطويل (متابعة بعد 6 أشهر).

4-توعية المعالجين الطبيعيين بأهمية تقنية التسهيل العصبي العضلي(PNF) كجزء من البروتوكولات العلاجية.

المراجع:

باسم عبد الله السقا. (2015). تأثير برنامج علاجي قائم على التسهيل العصبي العضلي على بعض المتغيرات الفسيولوجية والحركية لمرضى الشلل الدماغي. *المجلة الطبية الأردنية*، الصفحات 45-60.

هند محمد أحمد. (2020). فاعلية برنامج تأهيلي باستخدام التسهيل العصبي العضلي على الأداء الوظيفي لدى الأطفال المتخلفين حركياً. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، الصفحات 112-135.

Adler, S. S. (2008). PNF in Practice: An Illustrated Guide . Berlin: Springer.

Bax, M. G. (2005). Proposed definition and classification of cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology, pp. 571-576.

Cleland, J. A. (2006). Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial . Manual Therapy, pp. 302-309.

Kumar, S. &. (2018). Effectiveness of PNF techniques in children with spastic cerebral palsy. International Journal of Physiotherapy, pp. 92-96.

Novak, I. M. (2012). A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. Developmental Medicine & Child Neurology, pp. 885-910.

Rosenbaum, P. P. (2007, April). A report: the definition and classification of cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology, pp. 8-14.

Sharma, K. &. (2017). Impact of PNF training on muscle strength and balance in hemiplegic cerebral palsy. Journal of Exercise Science & Physiotherapy, pp. 22-29.