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

"تأثير التمرينات العلاجية لتأخير أعراض مرض ضمور العضلات (دوشين) لدى الأطفال القادرين على الحركة"

د. عبد الكافي عبد العزيز احمد[1]
a.almprok@uot.edu.ly

أ. سامية منصور محمد سلامة[2]
somaalqaati@gmail.com

الملخص

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير أسلوب العلاج الطبيعي المقترح وهو (التمرينات العلاجية) لتأخير أعراض مرض ضمور العضلات (دوشين) ، واستخدموا الباحثان المنهج التجريبي لمجموعة واحدة (القياس القبلي والبعدي) ،علي عينة قوامها (10) أطفال من الذكور تم اختيارهم بالطريقة العمدية، وكان متوسط أعمارهم (9) سنوات، تم قياس القبلي للعينة قيد البحث باستخدام (مقياس التناظر البصري –القوة العضلية – المدي الحركي)، استمر البرنامج لمدة (12) أسبوع، تم تقسيم مدة البرنامج الي (3) مراحل كل مرحلة (4) أسابيع خصص لها أيام (الأحد – الثلاثاء –الخميس)، تم اخذ القياسات البعدية بنفس ظروف القياسات القبلية وتوقيتها ،وكانت أهم النتائج متمثلة في: إن البرنامج قيد البحث أثر تأثيراً إيجابياً على زيادة نسبة التحسن في المتغيرات قيد البحث وهي: (درجة الألم – المدي الحركي – القوة العضلية) ، ولقد اوصوا الباحثان بضرورة استرشاد المعالجين الطبيعيين بنتائج البرنامج للمرضي الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين) .

"The effect of therapeutic exercises to delay symptoms of Duchenne muscular dystrophy in children who are able to move"

Abstract

The research aims to identify the effect of the proposed physical therapy method, which is (therapeutic exercises) to delay the symptoms of Duchenne muscular dystrophy. The researchers used the experimental method for one group (pre- and post-measurement), on a sample of (10) male children who were chosen intentionally, and their average age was (9) years. The sample was pre-measured as follows: The research was done using (visual analogue scale - muscle strength - range of motor). The program continued for (12) weeks. The duration of the program was divided into (3) stages, each stage (4) weeks was allocated days (Sunday - Tuesday - Thursday). Post-measurements were taken in the same conditions and timing as the pre-measurements. The most important results were: The program under research had a positive impact on increasing the percentage of improvement in the variables under study, which are: (degree of pain - range of motor - muscle strength). The researchers recommended that physical therapists should be guided by the results of the program for pediatric patients with muscular dystrophy (Duchenne).

المقدمة:

يُعدّ أسلوب التمرينات العلاجية من أهم الوسائل العلاجية غير الدوائية التي تستهدف استعادة الوظائف الحيوية للجهاز العضلي الهيكلي بعد الإصابات أو الاضطرابات المرضية المزمنة إذ تقوم التمرينات العلاجية على مبدأ تأخير تطور المرض أو الإصابة للجسم عبر تحفيز الأنسجة العضلية والعصبية والهيكلية باستخدام تدخلات متعددة تهدف إلى تحسين الحركة وتقليل الألم واستعادة التوازن الوظيفي. حيث يتزايد انتشار ضمور العضلات دوشين عاماً بعد عام، مما يُلقي بعبء كبير على جودة حياة المرضى، وتُعدّ هذه المشكلة من قضايا التي من المهم الحد من انتشارها التي تُثير قلقًا متزايدًا في جميع أنحاء العالم، وتعتبر التمرينات العلاجية أحد الاستراتيجيات الرئيسية للوقاية من العديد من الأمراض وعلاجها، كما تساهم التمرينات المناسبة في تضخم العضلات التعويضي، وتحسين قوتها ومرونتها، وتمرينات التناسق العضلي استعادة وظيفة العضلات الهيكلية كما تُخفف التمارين العلاجية المنتظمة بشكل ملحوظ من مضاعفات المرض وعلاوة على ذلك، إن للتمرينات العلاجية قادرة على تأخير أعراض مرض ضمور العضلات (دوشين) . (He, 2020)

والجدير بالذكر إن التمرينات العلاجية لها تأثير إيجابي كجزء من علاج أطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين) إذا كانت الممارسة بشكل منتظم، فإنها لا تعني الصحة، بل يمكنها تحسين نوعية حياة أطفال المرضى، وتساعد على تأخير تقدمهم في الرعاية، وتحافظ بشكل أساسي على وظيفة العضلات، وتحسينها، وكذلك تحسين قدرة التنفس بشكل أساسي وتأخر ظهور اعراض المرض. (Oliveira G. F., 2024)

كما إن تم وُصِفَ ضمور العضلات (دوشين) لأول مرة على يد طبيب الأعصاب الفرنسي غيوم بنجامين أماند دوشين في ستينيات القرن التاسع عشر، وفي القرن العشرين، حين اكتُشِفَت جينات مُحدَّدة، لم يكن معروفًا الكثير عن سبب أي نوع من أنواع ضمور العضلات في (عام 1986) حدَّد باحثون مدعومون من جمعية ضمور العضلات جينًا معينا ضمور عضلات (دوشين) على الكروموسوم X، والذي يُسبِّب طفرته الإصابة بضمور العضلات

(دوشين) وفي (عام 1987) حُدِّدَ البروتين المرتبط بجين (دوشين) وسُمِّيَ ديستروفين، يُساعد الديستروفين على حماية خلايا العضلات والحفاظ على قوتها، وعندما لا يعمل الجين بشكل صحيح لا يستطيع الجسم إنتاج الديستروفين، فتُصبح خلايا العضلات أكثر عُرضةً للتلف، بمرور الوقت، وتُفقد هذه الخلايا العضلية التالفة ويُستبدَل بها نسيج ندبي أو دهون، مما يُؤدِّي إلى ضعف العضلات. (Chrzanowski, 2025)

يُعد ضمور دوشين العضلي (DMD) مرض وراثي عصبي عضلي متفاقم يصيب الذكور بشكل أساسي منذ الطفولة، مسبباً ضعفاً عضلياً شديداً يؤثر سلباً على استقلاليتهم ونوعية حياتهم، يؤدي غياب الديستروفين، وهو بروتين أساسي لسلامة العضلات الهيكلية، إلى ضمور عضلي تدريجي ومضاعفات متعددة الأجهزة، حيث تعد التمرينات العلاجية مفيدة للحفاظ على الوظائف الحركية، والوقاية من المضاعفات، وتعزيز الصحة العامة لدى مرضى ضمور دوشين العضلي. (Carini, 2025)

إن ضمور دوشين العضلي (DMD) مرض وراثي يُسبب ضعفاً وتلفاً في العضلات مع مرور الوقت وهو أكثر أنواع ضمور العضلات شيوعاً بين الأطفال، حيث يُولد حوالي 20,000 طفل مصاب به سنوياً حول العالم، يُصيب هذا المرض الذكور في الغالب، بينما قد تُصاب به الإناث، ولكن هذا نادر الحدوث، وعادةً ما تكون الإناث حاملات للمرض فقط تبدأ أعراض ضمور العضلات (دوشين) في مرحلة الطفولة المبكرة، عادةً بين سن الثانية والثالثة ويحدث ضمور العضلات (دوشين) في حوالي حالة واحدة من بين كل 3500 إلى 5000 مولود ذكر. (Cannalire, 2025)

المشكلة:

إن الأخصائي العلاج الطبيعي يدعم الأطفال المصابين باضطراب النمو النمائي وأسرهم من خلال زيادة الوعي بالحالة، والمساهمة في التشخيص من خلال التقييم، وتمكين الأطفال والأسر من خلال تحديد الأهداف وتوفير المعلومات والوصول إلى الموارد بالإضافة إلى توفير التدخل وكيف يمكن للمعالجين دعم الأطفال المصابين باضطراب النمو النمائي وأسرهم، كما تشمل الأدوار الرئيسية رفع مستوى الوعي بهذه الحالة، والمساهمة في التشخيص من خلال التقييم، وتمكين الأطفال والأسر من خلال تحديد الأهداف، وتوفير المعلومات وتقديم التدخلات وأهمية الوقاية من العواقب الثانوية لاضطراب النمو النمائي. (Rodger, 2019)

كذلك إن مرض ضمور العضلات دوشين غير قابل للشفاء ويؤدى إلى الموت، ويكون شائع للذكور أكثر من الإناث، بينما الإناث تكون حاملات للمرض دون اعراض، كما إن ضمور العضلات دوشين هو اضطراب وراثي حاد يؤثر على العضلات، مما يؤدي إلى ضعفها مع مرور الوقت، ولا يقتصر على المشاكل الحركية فحسب، بل يشمل أيضاً تأخراً نمائي شاملاً مع تفاوت كبير بين الأولاد وتؤكد نتائج على ضرورة توحيد تقييم ومتابعة الأولاد الصغار المصابين بضمور العضلات دوشين، وهناك حاجة إلى مزيد من البحوث عالية الجودة حول مختلف مجالات النمو المبكر لدى صغار مرضى ضمور العضلات دوشين لتسهيل الكشف المبكر عن الصعوبات وتحديد استراتيجيات التدخل المبكر المرتبطة بها. (Hoskens, 2024)

ومن هنا يمكن القول إن التمرينات العلاجية في ضمور دوشين العضلي ليس خياراً، بل هو ضروري لا تقتصر التمرينات العلاجية في ضمور دوشين العضلي على كونه داعماً فحسب، بل هي تدخل استباقي قائم على الأدلة يساعد في تأخير ظهور أعراض المرض، وعلى عكس نماذج إعادة التأهيل التقليدية التي تركز على التعافي، تهدف التمرينات العلاجية على الحفاظ على الوظائف ومنع المضاعفات الثانوية مثل التقلصات، والجنف، وتدهور وظائف الجهاز التنفسي، بما أن ضمور دوشين العضلي هو مرض عصبي عضلي متفاقم ناتج عن طفرات في جين الديستروفين، فإن التدخلات المبكرة والمستمرة للتمرينات العلاجية يمكن أن تؤثر بشكل كبير على النتائج الوظيفية طويلة المدى، والحركة، والاستقلالية، فمن التدخل المبكر إلى الرعاية المتقدمة، ومع التقدم المستمر في علوم التأهيل وتكاملها مع العلاجات الحديثة، يصبح مستقبل علاج ضمور دوشين العضلي أكثر شمولية وواعداً. (Campos, 2024)

ومن خلال الخبرات الميدانية للبا حثان في مستشفيات العامة والخاصة وخاصة مستشفى الأطفال التعليمي لُحظ تردد العديد من الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين) كما لُحظ الباحثان وجود تباين واضح في أساليب العلاج الطبيعي المتبعة لهذا المرض الخطير، لذلك اختار الباحثون اخضاع تلك الملاحظات الذاتية إلى الدراسة العلمية، حيث يكمن مشكلة في التعرف على تأثير التمرينات العلاجية لتأخير أعراض مرض ضمور العضلات (دوشين) لدى الأطفال القادرين على الحركة.

الأهداف:

يهدف البحث إلى معرفة تأثير التمرينات العلاجية لتأخير أعراض مرض ضمور العضلات (دوشين) لدى الأطفال القادرين على الحركة من خلال:

1- تخفيف درجة الألم.

2- تحسين المدى الحركي.

3- تحسين القوة العضلية.

الفروض:

1-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في تخفيف درجة الألم.

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

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

التعريف بأهم المصطلحات:

• التمرينات العلاجية Therapeutic Exercises

هي أنشطة بدنية منظمة موصوفة لتعزيز نتائج إعادة التأهيل عبر مختلف مجموعات المرضى. تهدف هذه التمارين إلى استعادة الحركة وتحسين الوظيفة وتعزيز الصحة العامة والعافية تحتوي على، تمارين التقوية والتوازن والتحمل والمرونة، المصممة لتلبية احتياجات المرضى الفردية خلال مراحل إعادة التأهيل المختلفة. (Benson, 2021)

• مرض ضمور العضلات (دوشين) Duchenne muscular dystrophy

هو أحد أشدّ أشكال ضمور العضلات الوراثي وهو أكثر الأمراض العصبية والعضلية الوراثية شيوعاً، تُؤدي الطفرات في (جين الديستروفين) إلى تنكس تدريجي في ألياف العضلات وضعف، قد يُصاحب هذا الضعف في البداية صعوبة في المشي، ولكنه يتفاقم تدريجياً لدرجة أن المرضى المُصابين به غير قادرين على ممارسة أنشطة الحياة اليومية. (Venugopal, 2023)

الدراسات السابقة:

الدراسة الاولي: (Oliveira et al, 2024)

بعنوان: " تأثير التمرينات العلاجية على ضمور دوشين العضلي"

تهدف الدراسة إلى: تقييم تأثير ممارسة التمرينات العلاجية على الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين). وفهم فوائد التمرينات العلاجية في إدارة هذا المرض حيث استخدم الباحثون في المنهج الوصفي التحليلي ووجدت أنه من بين (181) مقالة تم تحديدها في البداية، استوفت (21) مقالة معايير التضمين وتم تضمينها في المراجعة ولم تتضمن هذه المراجعة المنهجية عينة مباشرة من المرضى، بل نتائج مجمعة من دراسات منشورة سابقاً، شكلت المقالات الـ (21) التي استوفت معايير التضمين أساس تحليل المراجعة فيما يتعلق بتأثير التمرينات العلاجية على ضمور العضلات (دوشين) وكانت أهم النتائج متمثلة في: الحفاظ على وظائف العضلات، وتعزيز القدرة على التحمل، وتحسين نوعية الحياة للمرضى وتساعد في تأخير تقدم المرض. (Oliveira G. F., 2024)

الدراسة الثانية: (Chitlange et al, 2024)

بعنوان "**تأثير استراتيجيات التثبيت العصبي العضلي الديناميكي وإعادة التأهيل على طفل يبلغ من العمر ست سنوات مصاباً بضمور العضلات دوشين**"

وكانت تهدف الدراسة إلى :وضع الخطة العلاج متعددة الأوجه، مع التركيز على تثقيف الأسرة، وتنفيذ التدريب التنفسي، ومنع تقلصات الكاحل، والحفاظ على قوة العضلات، وتحسين التوازن والمشي وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي لتصميم دراسة الحالة، مع التركيز على فرد واحد لتفصيل آثار تدخلات محددة كان المشارك في الدراسة طفلاً يبلغ من العمر(6) سنوات تم تشخيصه بالمرحلة المبكرة من ضمور دوشين العضلي وتعرض الطفل لشكاوى إكلينيكية مثل السقوط المتكرر، وصعوبات المشي، أثناء المشي، وعدم القدرة على النزول من الأرض، وصعوبة صعود السلالم وكانت أهم النتائج هي : تحسين المشي والتوازن وطريقة المشي والوظيفة التنفسية. (Chitlange, 2024)

-الدراسة الثالثة: (Aune et al ، 2025)

بعنوان " تجارب التمرينات العلاجية المصممة بشكل فردي لدي الأولاد المصابين بضمور العضلات دوشين "

تهدف الدراسة إلى إن: معرفة التمرينات العلاجية المصممة بشكل فردى ، والآثار المحتملة لتحسين نوعية حياتهم لدى الأولاد المصابين بمرض ضمور العضلات (دوشين)، ولقد تم استخدم المنهج التجريبي، علي عينة قوامها (17) مريض من بينهم (10) أولاد يعانون من ضمور العضلات دوشين و (7) أقارب وكانت أهم الإجراءات: استخدمت الدراسة المنهج التجريبي مع المقابلات شبه المنظمة لاستكشاف تجارب الأولاد الذين يعانون من ضمور العضلات (دوشين) في برنامج تمرينات مصممة خصيصا للعينة، قيد الدراسة، مما يوفر رؤية قيمة حول احتياجاتهم وتحدياتهم مع برنامج تدريبي لمدة عام واحد، تم إجراء خمس مقابلات فردية نوعية شبه منظمة ومقابلة جماعية مركزة واحدة وكانت أهم النتائج متمثلة في: أهمية التحفيز والتوازن وإدارة الوقت والتفاعل الاجتماعي ودعم الوالدين في سياق التمرينات العلاجية المصممة للأولاد المصابين بضمور العضلات (دوشين)، ويمكن لهذه النتائج توجيه الإرشادات السريرية وتحسين نوعية الحياة والوظائف لهؤلاء الأولاد. (Aune, 2025)

المنهج:

استخدموا الباحثان المنهج التجريبي، ذو القياس القبلي والبعدي للمجموعة الواحدة لملائمته ومناسبته لطبيعة وأهداف البحث.

المجتمع:

الأطفال المصابون بضمور العضلات (دوشين) من الذكور القادرين على الحركة، والمترددون على مستشفى الأطفال التعليمي بمدينة (طرابلس).

العينة:

حجم العينة:

تم اختيار عدد (10) أطفال بالطريقة العمدية من بين مجتمع قيد البحث والمترددون على مستشفى الأطفال التعليمي بمدينة (طرابلس).

أدوات ووسائل جمع البيانات:

- **الدراسات والأبحاث والمراجع العلمية:**

من خلال الاطلاع على بعض الدراسات والأبحاث والمراجع العلمية المتاحة وشبكة المعلومات الدولية (الانترنيت)التي تناولت مرض ضمور العضلات (دوشين) لأنه أخطر الأنواع وأكثر شيوعاً

عند الأطفال ولأنه مرض عصبي عضلي سريع التفاقم، واختارت العينة من المرحلة المبكرة للمرض وقادرين على الحركة ووضعت برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات العلاجية كأسلوب يتماشى مع عينة البحث.

- **المقابلة الشخصية:**

قاموا الباحثان بالمقابلة الشخصية بعض أطباء الاعصاب وبعض اخصائي العلاج الطبيعي واولياء الأمور لجمع البيانات الأولية مثل: الجنس والسن والطول والوزن ومدة الإصابة للمترددين على مستشفى الأطفال التعليمي بمدينة (طرابلس) ،والتعرف على الأساليب العلاج الطبيعي المتبعة لهذا المرض من قبل اخصائي العلاج الطبيعي أما بخصوص أولياء الأمور (الاب) ،(الام) فقد استفادوا الباحثان من خلالهم على تاريخ المرض والتطور التدريجي للمرض والعراقيل التي تواجههم التي كانت سبب ظهور أعراض المرض وفقدان التدريجي للوظائف اليومية لديهم ولا ننسى النفسية المتدينة للمرضى وكافة المحيطين بيهم.

- استمارات التسجيل الأولية –استمارة التسجيل القياسات القبلية والبعدية.
- **المقاييس والأجهزة المستخدمة في البحث:**
- مقياس التناظر البصري (درجة الألم). – جهازالجينوميتر (المدي الحركي). – جهازالديناميتر اليدوي (القوة العضلية). – جهاز قياس الطول والوزن.

المعالجات الإحصائية:

ثم استخدام المعالجات الإحصائية من خلال نظام (S PSS):

1–المتوسط الحسابي.

2– الانحراف المعياري.

3 – الالتواء.

4– التفلطح.

5 –الارتباط.

6– اختبار شابيرو لحساب دلالة التوزيع الطبيعي.

7– اختبار (ت) لمجموعتين مرتبطتين لحساب الفروق بين القياسين القبلي والبعدي.

عرض ومناقشة النتائج:

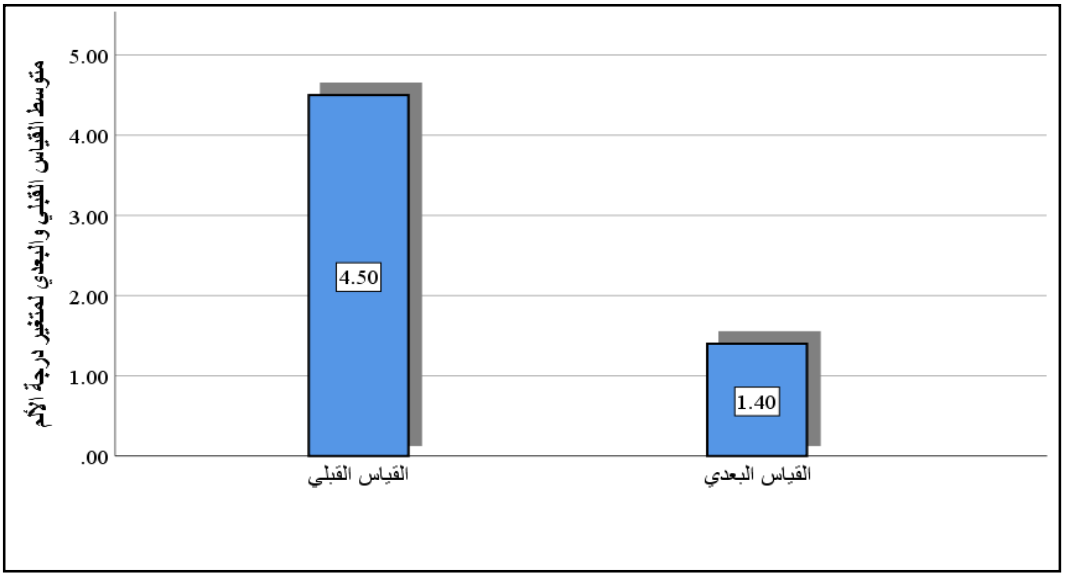
عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير درجة الألم.

جدول (1) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي–البعدي) لمتغير درجة الألم

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
درجة الألم	درجة	4.50	1.080	1.40	1.174	7.619	0.001

يبين الجدول (1) نتائج اختبار "ت" للعينات المزدوجة وجود فرق ذو دلالة إحصائية قوية جداً بين متوسط درجات الألم في القياس القبلي والقياس البعدي (Sig = 0.001)، حيث كانت قيمة ت المحسوبة عالية جداً بلغت (7.619)، هذا الفرق يؤكد أن تدخل البرنامج التجريبي كان فعالاً للغاية ومؤثراً إحصائياً على متغير درجة الألم، علاوة على ذلك يشير اتجاه الفرق إلى تحسن كبير ومطلوب، حيث انخفض متوسط درجة الألم بشكل حاد من (4.50) في القياس القبلي إلى (1.40) في القياس البعدي.

يتضح من خلال هذه النتائج أن جميع قيم مستويات الدلالة (Sig) أقل من مستوى (0.05)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والقياسات البعدية ولصالح متوسطات القياسات البعدية لمتغير درجة الألم، ويمكن الاستنتاج بأن البرنامج التأهيلي أثبت فعالية عالية في تخفيف وتقليل درجة الألم لدى العينة المختبرة.



شكل (1) يبين متوسط القياس القبلي والقياس البعدي لمتغير درجة الألم

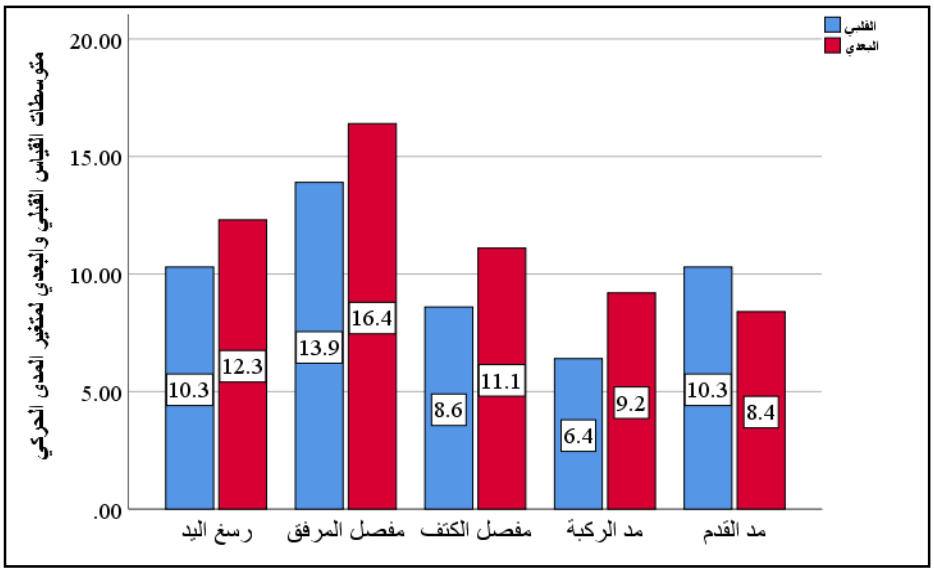
إن النتائج الإحصائية المعروضة تؤكد بشكل قاطع على الفعالية العالية والملموسة للبرنامج التأهيلي في التخفيف من حدة متغير درجة الألم، ويعد الانخفاض الحاد في متوسط درجة الألم من (4.50) إلى (1.40) بعد التدخل مؤشراً على نجاح سريري كبير، فالدلالة الإحصائية القوية جداً التي تشير إليها قيمة (Sig=0.001) وقيمة (t) المحسوبة العالية (7.619) ، مؤكدة أن هذا التحسن لم يكن ناتجاً عن الصدفة، بل هو تأثير مباشر ومؤثر للبرنامج التجريبي، ولا تقتصر أهمية النتائج على الدلالة الإحصائية فحسب، بل تمتد لتشمل الدلالة العملية التي أكدها حجم التأثير (Cohen's d) ،حيث بلغت قيمته (1.287) وتصنف هذه القيمة ضمن التأثيرات الكبيرة جداً وفقاً لمعايير كوهين القياسية، وتدل القيمة المرتفعة لحجم التأثير على أن الفرق بين المجموعتين (القبلي والبعدي) يمثل تغيراً جوهرياً ذا مغزى عملي في الواقع، وهو ما يشير إلى أن البرنامج نجح في تحقيق تغير إكلينيكي هام يتجاوز مجرد التحسن العشوائي (Cohen, 1988) ، وتتوافق هذه النتائج مع المراجع التخصصية الحديثة التي تؤكد على أهمية البرامج التأهيلية في إدارة الألم، لا سيما البرامج التي تتبنى مناهج شاملة، مثل: العلاج المعرفي السلوكي (CBT) ،أو العلاج بالقبول والالتزام (ACT)، إذ تظهر الدراسات أن هذه التدخلات تعمل على آليات نفسية عصبية متعددة مثل تعديل المعتقدات الكارثية حول الألم، وتعزيز استراتيجيات التعايش والقبول مما يؤدي إلى إعادة تنظيم الإحساس الذاتي بالألم في الدماغ، وتقليل شدته المدركة (Eccleston, 2013) ،علاوة على ذلك يمكن تفسير هذا التخفيف الكبير في الألم بفعالية المكونات الفيزيائية أو السلوكية للبرنامج (إذا كان البرنامج يحتويها)، والتي من شأنها تحسين الحركة الوظيفية وتقليل التوتر العضلي، وهو ما يُعد هدفاً أساسياً في برامج إعادة التأهيل لتخفيف الألم المزمن (Waddell, 2004). إن الانخفاض الملحوظ في درجة الألم هو تأثير حقيقي ومستقر للتدخل وليس ناتجاً عن الصدفة (Portney & Watkins, 2015) وتتوافق هذه النتائج بقوة مع التوجهات الحديثة في العلاج الطبيعي التي تركز على التدخلات النشطة (Active Interventions) كتمارين القوة والمدى الحركي، والتي أثبتت فعاليتها في تقليل حساسية الجهاز العصبي المركزي للألم.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في متغير المدى الحركي.

جدول (2) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي–البعدي) لمتغير المدى الحركي

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
الكتف	درجة	8.60	1.897	11. 10	.876	-6.228	0.001
المرفق	درجة	13.90	1.853	16.40	.699	-5.238	0.001
رسغ اليد	درجة	10.30	1.418	12.30	.823	-6.708	0.001
ثني الركبة	درجة	131.10	5.705	136.90	4.841	-5.879	0.001
مد الركبة	درجة	9.2	3.373	6.4	3.967	-4.725	0.001
ثني القدم	درجة	38.60	3.169	41.10	3.725	-8.135	0.001
مد القدم	درجة	8.4	2.885	10.30	2.633	-6.708	0.001

يتبين من الجدول (3) نتائج اختبار "ت" للعينات المزدوجة وجود فروق ذات دلالة إحصـــائية بين متوســـطات القياس القبلي والبعدي لمعظم متغيرات المدى الحركي المدرجة **(رســـغ اليد، المرفق، مفصل الكتف، ثني الركبة، مد الركبة، ثني القدم، ومد القدم)**، حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية 0.001 (Sig) لجميع الاختبارات، وهي أصغر بكثير من مستوى الدلالة المعياري $\alpha=0.05$ ،مما يؤكد أن الفروق الملاحظة ليست ناتجة عن المصادفة، بل هي نتيجة مباشرة لتأثير التدخل البرنامج التجريبي، وأما فيما يخص اتجاه الفروق تبين النتائج زيادة ذات دلالة إحصائية في متوسطات جميع متغيرات المدى الحركي في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي، حيث يشـــير هذا الارتفاع إلى أن البرنامج التأهيلي المطبق كان فعالاً جداً في تحسـين وزيادة المدى الحركي لمعظم مفاصـل الطرفين العلوي والسفلي للعينة.



شكل البياني (2) يبين متوسط القياس القبلي والقياس البعدي لبعض متغيرات المدى الحركي

تظهر النتائج الواردة في الجدول (2) بشكل جلي التأثير الإيجابي الكبير للبرنامج التأهيلي المطبق على متغير المدى الحركي (Range of Motion – ROM) لمختلف مفاصل الجسم إن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية ($p<0.001$) بين القياسين القبلي والبعدي لجميع المفاصل التي تم قياسها (رسغ اليد، المرفق، الكتف، ثني ومد الركبة، ثني ومد القدم) يؤكد بقوة أن التحسن الملحوظ لم يكن نتيجة للصدفة، بل هو تأثير مباشر وموثوق للتدخل التجريبي، وهذا التحسن يتجلى في الزيادة الواضحة في متوسطات درجات المدى الحركي بعد تطبيق البرنامج ،مما يعكس فعاليته في استعادة وتحسين الوظيفة الحركية، وتتفق هذه النتائج مع كم هائل من الدراسات العلمية في مجال العلاج الطبيعي وإعادة التأهيل التي تؤكد أن البرامج التأهيلية المنظمة التي تشتمل على تمارين الإطالة والتقوية والتحريك المفصلي (Joint Mobilization) هي حجر الزاوية في زيادة المدى الحركي، يوضح كيسنر وكولبي (Kisner, 2017) في مرجعهم الأساسي (التمارين العلاجية الأسس والتقنيات) أن تطبيق التمارين العلاجية يؤدي إلى تغيرات تكيفية في الأنسجة الرخوة المحيطة بالمفصل (العضلات، الأوتار، الأربطة)، مما يقلل من التيبس، ويزيد من مرونتها اللزوجية–المطاطية (Viscoelasticity) وقابليتها للتمدد علاوة على ذلك يفسر هذا التحسن الكبير بفعالية التدخلات الميكانيكية التي تعمل على تكسير الالتصاقات (Adhesions) واستعادة الحركة الفسيولوجية الطبيعية في المفصل (Magee, 2021) وتؤكد الأبحاث الحديثة على أن دمج تمارين التقوية الوظيفية مع تمارين المدى الحركي لا يحسن نطاق الحركة فحسب، بل يضمن أيضاً أن تكون هذه الحركة الجديدة مستقرة وفعالة خلال الأنشطة اليومية. (Neumann, 2010)

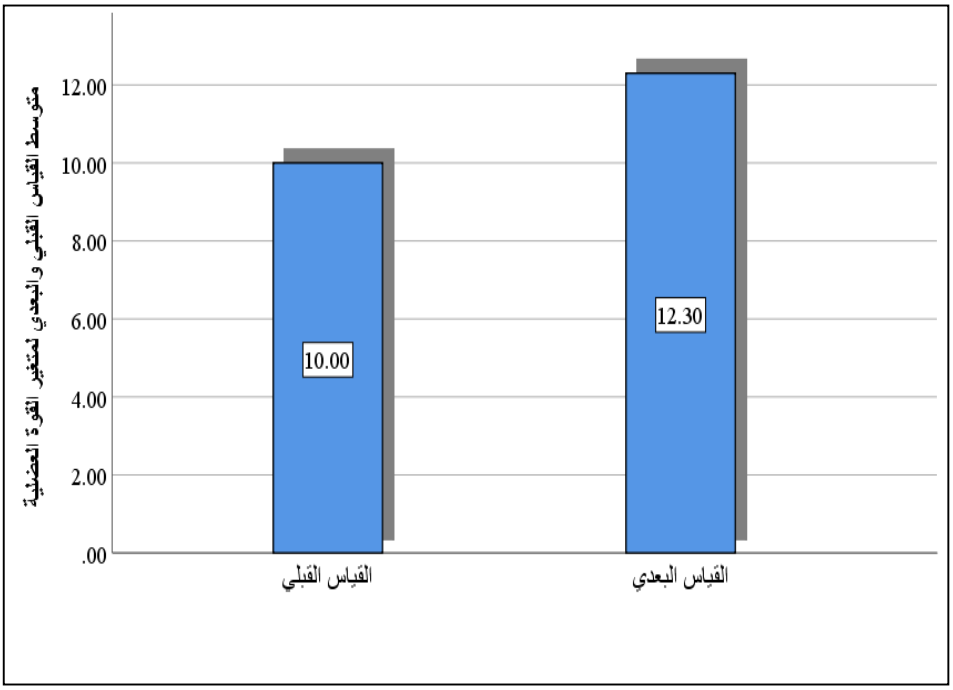
ولقد أفاد العديد من الباحثون بأن غياب النشاط البدني الطبيعي يُعزز من فقدان وظائف العديد من الأعضاء والأجهزة، مثل: الجهاز القلبي التنفسي ومن المعروف أن جدولة الأنشطة البدنية والتمارين المنتظمة لمرضى دوشين، عند إجرائها بناءً على تقييم وظيفي شامل، أمرٌ أساسي للحفاظ على جودة حياة هؤلاء الأطفال، يمكن أن تساعد التمرينات العلاجية مرضى دوشين في الحفاظ على المدي الحركي والقوة العضلية وتحسينها لأداء أنشطة الحياة اليومية. (Honório, 2019)

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير القوة العضلية.

جدول (3) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي–البعدي) لمتغير القوة العضلية

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
القوة العضلية (قوة القبضة)	نيوتن	10.00	2.582	12.30	2.751	-10.776	0.001

يبين الجدول(3) نتائج اختبارات" (t–test) للعينات المزدوجة "فروقاً ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لمتغير القوة العضلية لصالح القياس البعدي، فقد ارتفع متوسط القوة العضلية من (10.00) في القياس القبلي إلى (12.30) في القياس البعدي مع ثبات نسبي في الانحراف المعياري، مما يشير إلى تحسن متجانس في الأداء، وقد أكدت هذه الزيادة القيمة المحسوبة لاختبار "ت" التي بلغت (-10.776)، والقيمة الاحتمالية (Sig) التي كانت (0.001)، وبما أن قيمة **p** (0.001) أصغر من مستوى الدلالة المعتمد (α=0.05) ، ونستنتج أن البرنامج التأهيلي كان له تأثير إيجابي وجوهري في تطوير القوة العضلية للمصابين، وهوما يؤكد فاعلية البرنامج التأهيلي المطبق في تحقيق أهدافه المتعلقة بالتحسن البدني لهذا المتغير تحديداً.



شكل (3) يبين متوسط القياس القبلي والقياس البعدي لمتغير القوة العضلية

يتضح من خلال هذه النتائج أن جميع قيم مستويات الدلالة (Sig) أقل من مستوى (0.05)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والقياسات البعدية ولصالح متوسطات القياسات البعدية لمتغير القوة العضلية، وتؤكد التأثير الجوهري والفعال للتدخل التأهيلي المطبق على الأداء العضلي، ويفسر هذا التحسن الكبير في القوة العضلية من منظور العلاج الطبيعي على أنه استجابة تكيفية للعضلات والأجهزة العصبية العضلية لبرنامج التأهيلي مصمم بعناية ،حيث يشير (Bomba, 2021) في أبحاثهم الحديثة إلى أن التدريب المقاوم (Resistance Training) يؤدي إلى تضخم عضلي (Hypertrophy) وزيادة في مساحة المقطع العرضي للعضلات، بالإضافة إلى تحسن في التكيف العصبي، مما يزيد من قدرة الجهاز العصبي على تجنيد وحدات حركية أكبر وأكثر كفاءة، وهذه التكيفات هي الآلية الرئيسية وراء زيادة القوة المقاسة علاوة على ذلك يوضح ماجي (Magee, 2021) ، أن إعادة التأهيل الفعالة يجب أن تدمج تمارين القوة الوظيفية ضمن نطاق الحركة المحسن حديثاً لضمان أن تكون القوة المكتسبة قابلة للتحويل إلى أداء وظيفي يومي، إن الزيادة المحققة في القوة العضلية بوحدة (نيوتن) تؤكد أن البرنامج التأهيلي نجح في تحقيق أحد أهدافه الأساسية في إعادة التأهيل، وهو استعادة القدرة البدنية اللازمة للتعامل مع متطلبات الحياة اليومية .

تقدم نتائج تحليل حجم التأثير (Effect Size) لمتغير القوة العضلية في الجدول (3) دليلاً عملياً مهماً يعزز النتائج الإحصائية السابقة، حيث بلغت قيمة حجم التأثير (Cohen's d) مقدار (0.675)، وهي قيمة تصنف ضمن التأثير المتوسط إلى الكبير وفقاً للمعايير المتعارف عليها في العلوم السلوكية والصحية (Cohen, 1988) ،هذه الدلالة العملية تؤكد أن التحسن في القوة العضلية المقاس بوحدة النيوتن لم يكن مجرد فرق إحصائي، بل كان له أهمية إكلينيكية ملموسة،، مما يشير إلى أن تأثير البرنامج التأهيلي حقيقي ومستقر وموثوق (Portney & Watkins, 2015) وتفسر فعالية البرنامج في إحداث هذا التحسن المتوسط في القوة العضلية من خلال آليات التكيف العضلي العصبي التي يرتكز عليها العلاج الطبيعي فالبرنامج التأهيلي المقاوم (Resistance Training) الذي يقدم في إطار إعادة التأهيل يؤدي إلى زيادةٍ في كفاءة التجنيد العصبي (Neural Recruitment) للوحدات الحركية، ومن ثم إلى تضخم عضلي (Hypertrophy) مع مرور الوقت،

خاصة عند تطبيق مبدأ التحميل التدريجي (Neumann, 2010) ويؤكد هذا الحجم المتوسط للتأثير أن البرنامج التأهيلي نجح في التغلب على قيود الإصابة أو الحالة المرضية لتحسين المخرجات الوظيفية، حيث يعتبر تحسين القوة العضلية خطوة حاسمة في استعادة الأداء الوظيفي اليومي، وتقليل احتمالية الإصابات المستقبلية، الأمر الذي يتفق مع الأهداف الجوهرية للتدخلات التأهيلي الفيزيائية. وقد تم قياس قوة القبضة العضلية على الجانب السائد باستخدام مقياس قوة عالي الدقة، وتم إجراء التحليل باستخدام القيم المطلقة والقيم الطبيعية المعبر عنها كنسبة مئوية من القيم المتوقعة للعمر. بالنسبة للقيم المطلقة، زادت قوة القبضة عادةً لدى الأولاد القادرين على المشي، وانخفضت لدى المرضى غير القادرين على المشي، كلما ضعف المرضى، قلّت قوتهم التي قد يفقدونها مجدداً، تُشكل قوة القبضة مقياساً دقيقاً ومستمراً للنتائج، ويمكن استخدامه في جميع مراحل مرض دوشين العضلي ليسهل توحيد قياسه ويمكن استخدامه لدى المرضى القادرين على المشي وغير القادرين على المشي، ولا يُظهر أي تأثير سلبي على مستوى القوة، يُعدّ مقياسًا للنتائج في التجارب التأهيلية، وهدا يتفق مع متغير القوة العضلية في الجدول (3)، حيث كانت توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي لمتغير القوة العضلية. (Hogrel, 2020)

الاستنتاجات:

في ضوء أهداف وفروض البحث، ومن خلال عرض ومناقشة النتائج، وفي إطار التحليل الإحصائي، وفي حدود عينة البحث أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1. أثر تطبيق البرنامج التأهيلي قيد البحث تأثيراً إيجابي على الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين)، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في تحفيف درجة الألم.
2. تطبيق البرنامج التأهيلي قيد البحث له تأثير إيجابي على الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين)، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في تحسين المدى الحركي.

3.تطبيق البرنامج التأهيلي قيد البحث له تأثير إيجابي على الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين)، حيت أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في تحسين القوة العضلية.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث التي تم التوصل إليها يوصي الباحثون بما يلي:

• بإدراج البرنامج التأهيلي المنفذ بمكوناته وفتراته الزمنية المحددة، كبرنامج تأهيلي معتمد في مراكز إعادة التأهيل والعلاج الطبيعي للمصابين بضمور العضلات (دوشين)، نظر اً لتأثيره على المتغيرات قيد البحث.

• بما أن البرنامج أظهر انخفاضا حاداً في متوسط درجة الألم يوصي الباحثون بالتأكيد على آليات التدخل التي ساهمت في تحسين الألم واستخدامها كأداة رئيسية لتحسين جودة الحياة في بداية التدخلات التأهيلية.

• نظراً للقيم المرتفعة لحجم التأثير في متغيرات المدى الحركي والقوة العضلية يوصي الباحثون بتحليل المكونات النوعية داخل البرنامج التي استهدفت هذه المفاصل والعضلات لغرض تعزيزها في البرامج المستقبلية.

• إجراء المزيد من البحوث والدراسات المشابهة حول الأطفال المصابين بضمور العضلات (دوشين) واستخدام أساليب تأهيلية متنوعة تأخذ في الحسبان (السن – الجنس).

• لتحسين وتطوير الكفاءات الوطنية ضرورة عمل ورش وحلقات نقا ش ومؤتمرا ت علمية لكافة التخصصات ذات العلاقة، من أجل إنجاح البرامج التأهيلية والعلاجية.

المراجع

Aune, S. D., Schaufel, M. A., Andersen, T. M., Hammer, S., &Magnussen, L. H. (2025). Experiences of individually tailored physical exercise in boys with Duchenne muscular dystrophy: a qualitative study. *Physiotherapy theory and practice, 41(2), 327-336.*.

Bomba, K. J, Godek, J. PEickmeyer, S. M. (2021). The effects of strength training on muscle strength and functional outcomes in individuals with chronic conditions: A systematic review. *Physical Therapy in Sport, 49, 137–152.*

Benson, K., Scholten, J. D., Stout, K. (2021). Therapeutic exercise/rehabilitation. In Brain Injury Medicine (pp. 283-289). Elsevier.

Campos, F. R.P, Bernardes, M. E. C., de Aquino, M. B. S. P.,Corrêa, J. D. Á., Neto, N. P. L., Luz, L. H. S., PeichinhoFilho, M. A. S. (2024). Melhores estratégias de fisioterapia para distrofia muscular de Duchenne. *Revista Ibero-Americana de Humanidades ، Ciências e Educação 10 ، (8)1937-1931 ،*.

Cannalire, G., Biasucci, G., Sambati, V., Toschetti, T., Bellani, A.M., Shulhai, A. M., .Street, M. E. (2025). Beyond Muscle Weakness: Unraveling Endocrine and Metabolic Dysfunctions in Duchenne Muscular Dystrophy,. *a Narrative Review. Biomedicines, 13(7), 1613.*.

Carini, A. Cingolani, A. (2025). Impacto del ejercicio terapéutico sobre la debilidad muscular progresiva en pacientes con distrofia muscular de Duchenne. *(Bachelor's thesis).*

Chitlange, N., Sasun, A., & Raghumahanti, R. (2024). Effect of Dynamic Neuromuscular Stabilization and Rehabilitation Strategies in Six Year Child with Duchenne Muscular Dystrophy. *A Case Study*.

Chrzanowski, S. D'Ambrosio, E. S. (2025). The Essential Role of Medicaid in Duchenne Muscular Dystrophy Care. *A Call to Protect Vulnerable Populations. Pediatric Neurology, 169, 91-92.*

Cohen,J. (1988). Set correlation and contingency tables. Applied psychological measurement, 12(4), 425-434.

Eccleston, C., Morley, S. J., Williams, A. D. C. (2013). Psychological approaches to chronic pain management:evidence and challenges. *British journal of anaesthesia, 111(1), 59-63.*.

He, N. Ye, H. (2020). Exercise and muscle atrophy. In *Physical exercise for human health, Adv Exp Med Biol. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_17 255-267.*

Hogrel, J. Y. Decostre, V., Ledoux, I., de Antonio, M., Niks, E. H.,de Groot, I.,Servais, L. (2020). Normalized grip strength is a sensitive outcome measure through all stages of Duchenne muscular dystrophy. *Journal of neurology, 267(7), 2022-2028.*

Honório, S. A. Batista, M., Santos, J., Petrica, J., Mesquita,H., Serrano, J., Martins, J. (2019). Physical exercise as a tool to delay the development process of Duchenne muscular dystrophy. . *In Muscular Dystrophies. IntechOpen.*

Hoskens, J. P. Paulussen, S., Goemans, N., Feys, H., De Waele, L., Klingels, K. (2024). Early motor, cognitive, language, behavioural and social emotional development in infants and young boys with Duchenne Muscular Dystrophy-A systematic review. *European Journal of Paediatric Neurology, 52, 29-51.*

Kisner, C. Colby, L. A., Borstad, J. (2017). Therapeutic exercise. *foundations and techniques. Foundations and techniques (7th ed.). F.A. Davis Company.*

Magee,. D. J. (2021). Orthopedic Physical Assessment, 7e, South Asia Edition-E-Book. Elsevier Health Sciences.

Neumann, D. A., & Kelly, E. R. (2010). Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation.

Oliveira G. F., Asbeque, A. C. F., de Deus, M. B. B., de Deus, R. R. B., Araripe, M. C., Araripe, D. T. R., de Deus Morais, M. J (2024). A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNEUMA REVISÃO SISTEMÁTICA. *Revista de Epidemiologia e Saúde Pública, 2(3).*

Portney,. L. G; Watkins, M. P (2015). Foundations of clinical research: Applications to practice (3rd ed.). F.A. Davis Company

Rodger, S., Kennedy-Behr, A. (2019). Occupational therapy: current approaches: Current approaches. Understanding Motor Behaviour in Developmental Coordination Disorder, 159-172.

Venugopal, V., Pavlakis, S. (2023). Duchenne muscular dystrophy. In Stat Pearls [Internet]. Stat Pearls Publishing.

Waddell, G. (2004). The Back Pain Revolution (2nd ed.). Churchill Livingstone.*Elsevier Health Sciences.*