تأثير برنامج تمرينات علاجية في تحسين تسطّح القدمين لدى طفلة بعمر 4 سنوات: دراسة حالة

م.م.نائل شهاب احمد

جامعة تلعفر/ كلية التربية

nail@uotelafer.edu.iq

ملخص البحث باللغة العربية

يُعد تسطّح القدمين (Flat Foot) من أكثر الانحرافات القوامية شيوعًا لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، ويرتبط بعدم اكتمال نمو القوس الطولي الإنسي للقدم، مما قد يؤثر سلبًا في التوازن وكفاءة المشي والأداء الحركي العام مستقبلاً. يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير برنامج تمرينات علاجية مقترح في تحسين حالة تسطّح القدمين لطفلة تبلغ من العمر أربع سنوات، من خلال قياس التغيرات في ارتفاع القوس الطولي، وزاوية الانقلاب الداخلي، ومستوى التوازن قبل وبعد تطبيق البرنامج.

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي بأسلوب دراسة الحالة الواحدة، حيث تم تنفيذ برنامج علاجي لمدة ثمانية أسابيع بواقع أربع وحدات تدريبية أسبوعيًا، وزمن الجلسة الواحدة (30) دقيقة. تضمن البرنامج تمارين تقوية للعضلات الداخلية للقدم والكاحل، وتمارين تنشيط القوس الطولي، إضافة إلى تمارين التوازن والتوافق الحركي. تم إجراء قياسات قبلية وبعدية باستخدام أدوات تقييم مناسبة للأطفال.

أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في جميع المتغيرات المدروسة؛ إذ ارتفع القوس الطولي بنسبة (75%)، وانخفضت زاوية الانقلاب الداخلي بنسبة (50%)، كما تحسن زمن الوقوف على قدم واحدة بنسبة (175%). وتشير هذه النتائج إلى فعالية البرنامج العلاجي في تعزيز الدعم الوظيفي والبيوميكانيكي للقدم وتحسين الاستقرار الحركي.

يستنتج البحث أن التمرينات العلاجية تمثل أسلوبًا غير جراحي وآمنًا وفعالًا في تحسين تسطّح القدمين لدى الأطفال في سن مبكرة، ويوصي بأهمية الكشف المبكر وتصميم برامج علاجية موجهة تسهم في تعزيز النمو الحركي وجودة الحياة.

كلمات المفتاحية: تسطح القدمين، فلات فوت، التمارين العلاجية، إعادة التأهيل، تقويم القدم، الاطفال.

The Effect of a Therapeutic Exercise Program on Improving Flat Feet in a 4-Year-Old Child: A Case Study

Asst. Lecturer Nail Shihab Ahmed

University of Telafer/ College of Education

nail@uotelafer.edu.iq

Abstract

Flat foot (Pes Planus) is one of the most common postural deformities observed in early childhood and is primarily associated with incomplete development of the medial longitudinal arch. If left untreated, this condition may negatively affect balance, gait efficiency, and overall motor performance in later stages of growth. The present study aimed to investigate the effect of a proposed therapeutic exercise program on improving flatfoot in a four-year-old child by examining changes in medial longitudinal arch height, rearfoot valgus angle, and balance performance before and after the intervention.

A single-case experimental design was adopted. The therapeutic program was implemented over eight weeks, with four sessions per week and a duration of 30 minutes per session. The program included strengthening exercises targeting intrinsic and extrinsic foot muscles, arch activation exercises, as well as balance and motor coordination training. Pre- and post-intervention assessments were conducted using age-appropriate clinical measurement tools.

The findings demonstrated significant improvement across all measured variables. The medial longitudinal arch height increased by 75%, the rearfoot valgus angle decreased by 50%, and single-leg stance time improved by 175%. These results indicate that the therapeutic exercise program effectively enhanced the biomechanical alignment and functional stability of the foot.

It can be concluded that early therapeutic exercise intervention represents a safe, non-surgical, and effective approach for managing pediatric flatfoot. Early detection combined with structured rehabilitation programs may contribute substantially to improving motor development and long-term quality of life in children.

Keywords: Flat Foot, Pes Planus, Therapeutic Exercises, Rehabilitation, Foot Orthotics، Children.

1- التعريف البحث

1-1 المقدمة واهمية البحث:

تعتبر مرحلة الطفولة المبكرة من أهم المراحل العمرية في حياة الإنسان، نظرًا للنمو السريع الذي تشهده في الجوانب الجسمية والحركية والعصبية. يتم خلال هذه المرحلة بناء الأسس الأولى للقوام السليم والوظائف الحركية الأساسية، والتي تستمر تأثيراتها على المراحل العمرية اللاحقة. وتكتسب أهمية كبيرة نظرًا لقابليتها العالية للتعديل والتوجيه، مما يجعل التدخل المبكر في معالجة مشاكل القوام والحركة ضروريًا للحفاظ على النمو البدني السليم للطفل (King-Dowling et al., 2020).

من المشكلات الشائعة التي تصيب القدمين ما يعرف بتسطح القدمين. يُعرَف تسطح القدمين بِأنها حالة ناجمة بِالأغلبية الفسيولوجية، ولا يُجرى فيها في الغالب جراحات. يحدث قوس القدم في السنوات الخمس الأولى من الحياة، ولا سيما في الفئة العمرية التي تتراوح سنّها بين سنتين وست سنوات. يلعب قوس القدم دورًا أساسيًا في امتصاص قوى رد الفعل الأرضية ودعم وزن الجسم أثناء ممارسة الأنشطة (Sativani et al, 2020).

ومن بين أهم أجزاء الجسم تعد القدمان، حيث تتحملان وزن الجسم وتلعبان دورًا حيويًا في الحركة والاتزان والمشي. كما تساهما في امتصاص الصدمات والحفاظ على استقرار الجسم أثناء الوقوف والحركة. ويعد القوس الطولي للقدم عاملاً أساسيًا في أداء هذه الوظائف، حيث يعتمد تكوينه على سلامة العضلات والأربطة الداعمة للقدم والكاحل. وأي تشوه في هذا القوس قد يؤدي إلى اضطرابات في حركة القدم وتأثيرات سلبية على الأداء الحركي الشامل (Ripdianawati & Ramadhani, 2024).

كما يُعتبر تسطُح القدمين من الانحرافات القوامية الأكثر شيوعًا لدى الأطفال، خصوصًا في السنوات الأولى من العمر، نظرًا لعدم اكتمال نمو القوس الطولي بسبب ضعف العضلات ومرونة الأربطة. وبالرغم من أن بعض حالات تسطُح القدمين قد تكون طبيعية في مرحلة الطفولة المبكرة، إلا أن استمرارها دون علاج قد يؤدي إلى مشاكل مستقبلية مثل ضعف التوازن واضطرابات المشي والتعب الزائد وآلام القدم والساقين، مما يؤثر سلبًا على مشاركة الطفل في الأنشطة الحركية والبدنية (Sativani & Pahlawi, 2020).

وتشير الأبحاث العلمية والدراسات الحديثة في مجالات العلاج الطبيعي والتربية البدنية إلى أن التدخل المبكر بواسطة التمارين العلاجية يعد واحدًا من أنجح الطرق غير الجراحية لتحسين حالات تسطُح القدمين لدى الأطفال. تساهم هذه التمارين في تقوية

العضلات الداعمة للقوس الطولي والكاحل وتحسين مرونة الأربطة وتنشيط العضلات الداخلية للقدم، بالإضافة إلى تطوير التوازن الحركي العصبي، مما يساعد في تحسين حركة القدم بشكل تدريجي وآمن (Molina-García et al., 2024).

حيث يصبح برنامج التمارين العلاجية أكثر فاعلية عندما يصمم بشكل علمي يأخذ في الاعتبار الخصائص العمرية والجسدية والنفسية للطفل، والطرح بشكل بسيط وجذاب يلائم تنفيذه في البيت أو المحيط القريب من الطفل مع مراعاة معايير الأمان والاستمرارية، وكذلك عندما يشارك الأسرة بشكل مباشر في تنفيذ مثل هذه البرامج، مما يزيد من التزامهم وتحقيق نتائج إيجابية محسوسة (Jones et al., 2020).

ويوضح احمد محمود سعيد (2001) أن الوقاية تعمل على الحد من احتمالات حدوث التشوهات، وتركز على تفاديها، وعالجتها قبل تطورها، ويعود الفضل إلى الوقاية على عدة مستويات، منها الوقاية الاولى، التي تهدف إلى الوقاية من حدوث التشوهات، وصولاً إلى تفاديها، وعالجتها قبل تطورها، فضلاً عن الوقاية الثانوية، التي تركز على الحد من تفاقم التشوهات القائمة.

ويؤكد محمد قدري بكري (2023) أن العلاج الوقائي البدني المتكامل يؤثر إيجاباً على العضلات، وتقوي العضلات، ويسهم في تحسين التوازن العضلي، وتنشيط الدورة الدموية، مما يسهل تحسين النغمة العضلية، وبالتالي تعزيز الأداء البدني والرياضي (بكري et al., 2023).

وبحسب محمد صبحي ومحمد عبد السلام (2003)، يوجد دائمًا الحاجة إلى استخدام التمرينات التعويضية كوسيلة لتحقيق التوازن العضلي، مما يُساعد على اكتشاف التشوهات القوامية البسيطة مبكرًا ويكون علاجها سهلاً بالإضافة إلى التخلص من التأثيرات السلبية الناتجة عن الأداء. أي أن الضغط الذي يحدثه على العضلات بسبب الوضعية غير الطبيعية المطولة والحركات المتكررة يؤدي إلى التكيف العصبي والميكانيكا الحيوية، ما يُسفر عن ظاهرة اختلال توازن العضلات (Nurjanati, 2018).

انطلاقاً من أهمية دور التمارين العلاجية في الوقاية والعلاج، يهدف هذا البحث تسليط الضوء على فاعلية برنامج تمارين مقترح ومناسب لطفلة بعمر أربع سنوات، بمعنى تحسين حالتها من التسطح على القدمين عن طريق تنفيذ برنامج علمي يركز على تعزيز العضلات الداعمة للقوس الطولي، وتشجيع العضلات الداخلية للقدم، وتحسين التوازن والتناسق الحركي، وعلى الرغم من انتشار مشكلة تسطّح القدمين لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، إلا أن الكثير من الحالات لا يتم تشخيصها أو معالجتها في الوقت المناسب، مما قد يؤدي إلى تطور مشكلات حركية وقوامية في المستقبل. لذلك تبرز الحاجة إلى

تصميم برامج تمرينات علاجية مناسبة لخصائص هذه المرحلة العمرية، مما دفع الباحث إلى دراسة تأثير برنامج تمرينات علاجية مقترح في تحسين تسطّح القدمين لدى طفلة بعمر (4) سنوات (Özal et al., 2020).

1-2 مشكلة البحث:

على الرغم من شيوع تسطّح القدمين لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، إلا أن العديد من الحالات لا يتم التدخل لعلاجها في الوقت المناسب، مما قد يؤدي إلى مشكلات حركية مستقبلية.

وعليه تتحدد مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الآتي:

ما تأثير برنامج تمرينات علاجية مقترح في تحسين تسطّح القدمين لدى طفلة بعمر (4) سنوات؟

1-3 أهمية البحث:

وتبرز أهمية البحث في الكشف عن فاعلية التدخل العلاجي المبكر من خلال التمارين العلاجية في مرحلة الطفولة المبكرة، اذ يسهم هذا التدخل تحسين القوام والوظائف الحركية، مما ينعكس ايجابياً على جودة الحياة ويحد من ظهور المشكلات المستقبلية.

1-4 هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير برنامج تمرينات علاجية مقترح في تحسين حالة تسطح القدمين لطفلة تبلغ من العمر أربع سنوات، من خلال قياس التغير في شكل القوس الطولي للقدم ومستوى الأداء الحركي قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي.

1-5 فروض البحث:

نتيجة لأهداف البحث وطبيعته، تم صياغة فروض البحث على النحو التالي:

1- توجد فروق دالة لصالح القياسات البعدية في درجة تسطح القدمين لدى الطفلة بعد تطبيق برنامج التمرينات العلاجية.

2- يسهم البرنامج المقترح من التمرينات العلاجية في تحسين شكل القوس الطولي للقدم.

3- يؤدي تطبيق برنامج التمرينات العلاجية إلى تحسين الأداء الحركي الشامل للطفلة.

1-6 مجالات البحث:

1-6-1 المجال البشري:

تقتصر الدراسة على طفلة واحدة تعاني من تسطح القدمين، وتبلغ من العمر (٤) سنوات.

1-6-2 المجال المكاني:

تم تنفيذ برنامج التمرينات العلاجية في المنزل تحت إشراف الباحث.

1-6-3 المجال الزمني:

تم تطبيق البرنامج العلاجي خلال فترة تبلغ ثمانية أسابيع، بواقع أربع وحدات تدريبية أسبوعياً للفترة من 1/1/2026 الى 1/3/2026.

2- الاطار النظري والدراسات السابقة

2-1 الإطار النظري

الإطار النظري:

يُعد تسطّح القدمين (Flat Foot) أو (Pes Planus) من أكثر الانحرافات القوامية شيوعًا لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، ويتميز بانخفاض أو غياب القوس الطولي الإنسي للقدم، مما يؤدي إلى زيادة مساحة التلامس بين القدم وسطح الأرض أثناء الوقوف والمشي. "القوس الطولي للقدم" هو أحد المحاور الأساسية في ميكانيكا القدم، حيث يعمل على امتصاص الصدمات وتوزيع مركز الثقل وتثبيت ديناميكي أثناء الحركة.

تشير الأدبيات العلمية، يبني القوس الطويل تدريجيًا خلال السنوات الأولى من حياة الطفل نتيجة نضج الجهاز العصبي العضلي وتطور قوة عضلات القدم الداخلية والخارجية، خاصة عضلة الظنبوب الخلفي والعضلات القصيرة الداخلية للقدم. يؤدي ضعف عضلات القدم الداخلية والخارجية، أو زيادة ليونة الأربطة، إلى استمرار تسطح القدمين حتى بعد الفترة المعتادة لتكوين القوس الطويل. من حيث الميكانيكا الحركية للقدمين، يرفع تسطح القدمين معدل الانقلاب الداخلي للقدمين (pronation).

وتؤكد الدراسات الحديثة أن التدخل المبكر باستخدام التمرينات العلاجية يُعد من أكثر الأساليب غير الجراحية فاعلية في تحسين حالات تسطّح القدمين لدى الأطفال. تعمل هذه التمرينات على:

- تقوية العضلات الداخلية للقدم
- تعزيز ثبات مفصل الكاحل
- تحسين الإحساس العميق
- إعادة تشكيل القوس الطولي تدريجيًا

كما أن البرامج العلاجية المصممة وفق مبدأ التدرج والانتظام تسهم في تحسين الوظيفة الحركية العامة وتقليل المضاعفات المستقبلية المرتبطة بالانحرافات القوامية.

2-2 الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات فعالية التمرينات العلاجية في تحسين تسطّح القدمين لدى الأطفال، وأكدت على أهمية التدخل المبكر في مرحلة الطفولة. أشارت دراسة الى أن تقوية العضلات الداخلية للقدم لدى الأطفال تسهم بشكل مباشر في تحسين دعم القوس الطولي وتقليل مظاهر الانقلاب الداخلي للقدم، مما ينعكس إيجابًا على التوازن والمشي (Mickle et al., 2016).

كما أوضحت دراسة أن برنامج تمرينات علاجية لمدة ثمانية أسابيع أدى إلى تحسن ملحوظ في ارتفاع القوس الطولي لدى الأطفال المصابين بتسطّح القدمين، مع وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي (Kim & Kim, 2016). وبيّنت دراسة أن تمارين التوازن والمشي على أطراف الأصابع والحواف الخارجية للقدم ساهمت في تحسين الاستقرار الديناميكي وتقليل درجة التسطّح لدى عينة من الأطفال في سن ما قبل المدرسة (Lee et al., 2018). وفي دراسة حديثة أجراها Ramos et al. (2024)، تم التأكيد على أن البرامج العلاجية غير الجراحية، خاصة التمرينات الموجهة للعضلات الداخلية للقدم، تُعد خيارًا فعالًا وآمنًا للأطفال الذين يعانون من تسطّح القدمين البسيط إلى المتوسط. كما أشارت مراجعة منهجية حديثة إلى أن التمرينات العلاجية تُظهر نتائج إيجابية ملحوظة عندما يتم تطبيقها بانتظام ولمدة لا تقل عن (6–8) أسابيع، مع إشراك الأسرة في متابعة التنفيذ المنزلي.

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يتضح وجود اتفاق علمي على فعالية التمرينات العلاجية في تحسين تسطّح القدمين لدى الأطفال، إلا أن معظم الدراسات ركزت على عينات متعددة. في المقابل، تتميز الدراسة الحالية بتطبيق برنامج تمرينات علاجية على حالة فردية لطفلة بعمر (4) سنوات، بهدف تقديم نموذج تطبيقي للتدخل العلاجي المبكر في مرحلة الطفولة المبكرة، مما يضيف بعدًا تطبيقيًا مهمًا في هذا المجال.

3- منهج البحث واجراءاته

3-1 منهج البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بأسلوب دراسة الحالة الواحدة(Single Case Study) ، وذلك لملاءمته لطبيعة البحث الذي يهدف إلى دراسة تأثير برنامج تمرينات علاجية مقترح في تحسين تسطّح القدمين لدى طفلة بعمر (4) سنوات، من خلال المقارنة بين القياسات القبلية والبعدية.

من محددات البحث أن الدراسة اعتمدت على تصميم الحالة الواحدة، مما قد يحد من إمكانية تعميم النتائج على مجتمع أوسع، إلا أن هذا النوع من الدراسات يُعد مناسبًا في البحوث التطبيقية الأولية، خصوصًا في حالات التدخل العلاجي المبكر، حيث يهدف إلى تقديم نموذج تطبيقي يمكن البناء عليه في دراسات لاحقة على عينات أكبر.

3-2 عينة البحث:

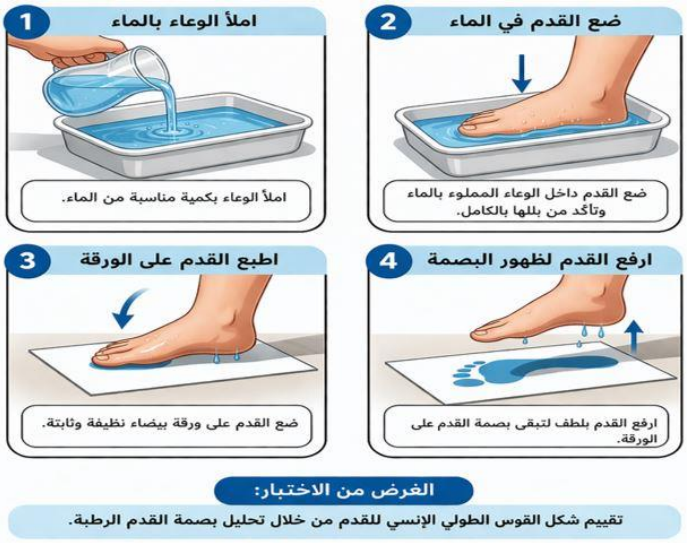
تكونت عينة البحث من طفلة واحدة تبلغ من العمر (4) سنوات، تعاني من تسطح القدمين من الدرجة البسيطة إلى المتوسطة. تم اختيارها بطريقة قصدية بعد التأكد من حالتها من خلال الفحص الطبي الحركي، مع مراعاة عدم تواجد أية أمراض أو إعاقات عضلية أو عصبية تؤثر على نتائج البحث، بلغ الوزن (15.4) كغم والطول (98) سم ومؤشر كتلة الجسم $BMI \approx (16.0)$

3-3 أدوات البحث:

تم قياس ارتفاع القوس الطولي للقدم باستخدام اختبار بصمة القدم الرطبة، حيث تم غمس قدم الطفلة في الماء ثم وضعها على ورق أبيض صلب للحصول على بصمة واضحة. بعد ذلك، تم تحليل شكل البصمة بصريًا، وقياس عرض منطقة منتصف القدم مقارنةً بعرض مقدمة القدم باستخدام مسطرة مدرجة بالسنتيمتر، وذلك لتحديد درجة تسطّح القدم وفق النسبة بين المنطقتين. وقد أُجري القياس ثلاث مرات، وتم اعتماد المتوسط الحسابي لضمان دقة النتائج. كما تم قياس زاوية الانقلاب

الداخلي للقدم من خلال الملاحظة المباشرة المدعومة بتصوير فيديو بسيط أثناء الوقوف والمشي، حيث تم تحليل الوضعية باستخدام لقطات ثابتة لتحديد زاوية ميل القدم بالنسبة لمحور الساق. أما التوازن، فقد تم تقييمه باستخدام اختبار الوقوف على قدم واحدة، حيث طُلب من الطفلة الوقوف على قدم واحدة لأطول مدة ممكنة، وتم تسجيل الزمن بالثواني باستخدام ساعة توقيت، مع تكرار الاختبار ثلاث مرات واعتماد أفضل نتيجة." (انظر شكل (1)).

الشكل (1): اختبار بصمة القدم الرطبة لتقييم القوس الطولي



أدوات مساعدة في التمارين مثل: كرة صغيرة، مناشف، أدوات منزلية خفيفة، وسطح تمرين آمن.

3-4 البرنامج العلاجي:

تم اعداد برنامج العلاجي تمرينات علاجية مقترح بما يتلاءم مع الخصائص العمرية والحالة البدنية للطفلة، بهدف تحسين تسطح القدمين من خلال تقوية العضلات الداعمة للقوس الطولي للقدم، وتنشيط العضلات الداخلية، وتعزيز التوازن والتوافق الحركي.

استند تصميم البرنامج الى مبادى التدريب العلاجي، والتي تشمل:

1- مبدأ التدرج في الحمل

2- مبدأ الاستمرارية

3- مراعاة الخصائص العمرية للأطفال

4- التنوع في التمارين لتجنب الملل

3-4-1 مدة البرنامج وتنظيمه:

1- مدة البرنامج: (8) أسابيع
2- عدد الجلسات الأسبوعية: (4) جلسات
3- زمن الجلسة الواحدة: (30) دقيقة
4- مكان التنفيذ: المنزل تحت اشراف الباحث

3-4-2 مكونات الجلسة التدريبية

تم تقسيم الجلسة التدريبية الى خمسة أجزاء رئيسية كما في جدول (1):

جدول (1) مكونات الجلسة التدريبية للبرنامج العلاجي:

الجزء	الزمن	الهدف
الاحماء	5 دقائق	تهيئة عضلات القدم والكاحل
تمارين التقوية	10 دقائق	تقوية العضلات الداعمة للقوس
تنشيط القوس الطولي	5 دقائق	تحفيز العضلات الداخلية للقدم
تمارين التوازن	7 دقائق	تحسين الاستقرار الحركي
التدليل العلاجي	3 دقائق	تنشيط الدورة الدموية والاحساس العميق

التمارين المستخدمة في البرنامج :

اولاً: تمارين تقوية عضلات القدم والكاحل: تهدف هذه التمارين الى تقوية العضلات الداخلية والخارجية للقدم والكاحل، والتي تلعب دوراً اساسياً في دعم القوس الطولي كما موضح في الجدول (2) ادناه والشكل (2).

جدول (2) تمارين تقوية عضلات القدم والكاحل المستخدمة في البرنامج العلاجي

التمرين	التكرار	المجاميع	الراحة
عصر كرة صغيرة بين القدمين	10 تكرارات	3	30 ثانية
ثني ومد القدم باستخدام مقاومة مطاطية	10 تكرارات	3	30 ثانية

شكل (2): تمارين تقوية عضلات القدم والكاحل (عصر الكرة والمقاومة المطاطية)

ثانياً: تمارين تنشيط العضلات الداخلية للقدم (القوس الطولي)

تُستخدم هذه التمارين لتنشيط العضلات الصغيرة داخل القدم، والتي تسهم في تشكيل القوس الطولي. كما موضح في الجدول (3) ادناه والشكل (3).

جدول (3) تمارين تنشيط العضلات الداخلية للقدم (التكرار، المجاميع، الراحة)

التمرين	التكرار	المجاميع	الراحة
التقاط أجسام صغيرة بأصابع القدم	8 تكرارات	3	30 ثانية
رفع منشفة بالقدم أثناء الوقوف	8 تكرارات	3	30 ثانية

شكل (3): تمرين رفع المناشف بالقدم لتنشيط القوس الطولي

ثالثًا: تمارين التوازن والتوافق الحركي

تهدف هذه التمارين إلى تحسين الإحساس الحركي وزيادة استقرار الجسم كما موضح في الجدول (4) ادناه والشكل (4).

جدول (4) تمارين التوازن والتوافق الحركي

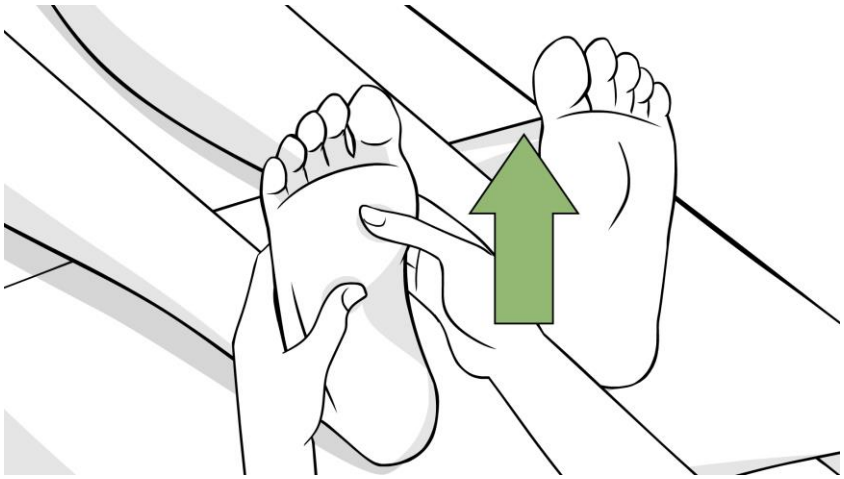
التمرين	الزمن	المجاميع	الراحة
الوقوف على قدم واحدة	(10–15) ثانية	3	30 ثانية
المشي على أطراف الأصابع	10متر	3	30 ثانية
المشي على الحواف الخارجية للقدم	10متر	3	30 ثانية

الشكل (4): تمارين التوازن (الوقوف على قدم واحدة والمشي على أطراف الاصابع)

رابعًا: التدليك العلاجي للقدم: تم استخدام التدليك اليدوي البسيط لمنطقة أسفل القدم باستخدام أداة خفيفة (مثل الملعقة)، وذلك لتحفيز القوس الطولي وتنشيط الدورة الدموية وتحسين الإحساس الحركي كما موضح في الجدول (5) ادناه والشكل (5).

جدول (5) تمارين التدليك العلاجي للقدم

التمرين	الزمن
تدليك طولي أسفل القدم من الكعب نحو الأصابع.	(3) دقائق



شكل (5): التدليك العلاجي لتحفيز القوس الطولي للقدم

إجراءات البحث:

- إجراء القياسات الابتدائية قبل تنفيذ البرنامج العلاجي.
- تطبيق البرنامج العلاجي وفق الخطة الزمنية المحددة.
- إجراء القياسات النهائية بعد الانتهاء من البرنامج باستخدام نفس الأدوات والشروط.

المعالجات الإحصائية:

نظرًا لطبيعة الدراسة كحالة فردية، تم استخدام الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال المقارنة بين القياسات القبلية والبعدية، بالإضافة إلى حساب نسب التحسن، دون استخدام اختبارات إحصائية استدلالية، وذلك لعدم ملاءمتها لهذا النوع من التصميمات البحثية.

مبدأ التدرج في البرنامج

جدول (6) تم تطبيق مبدأ التدرج خلال فترة البرنامج كما يأتي:

الفترة	مستوى الشدة
الأسبوع 1–2	تمارين بسيطة بدون مقاومة
الأسبوع 3–4	زيادة التكرارات
الأسبوع 5–6	إدخال مقاومة وتمارين توازن أصعب
الأسبوع 7–8	زيادة زمن التوازن وتحسين التحكم الحركي

شكل (6) مخطط تنفيذ الجلسة التدريبية

4- عرض النتائج ومناقشتها

4-1 عرض النتائج:

أظهرت النتائج وجود تحسن ملحوظ في حالة تسطح القدمين للطفلة بعد تطبيق برنامج التمارين العلاجية. كما لاحظنا تحسناً واضحًا في القوس الطولي للقدم، حيث كان هناك تحسين في التوازن، طريقة المشي، الأداء الحركي بشكل عام، مقارنة بالحالة قبل العلاج. وهذه النتائج تعبر عن فعالية البرنامج العلاجي على عضلات دعم القدم والكاحل

أولاً: جدول القياسات القبلية والبعدية

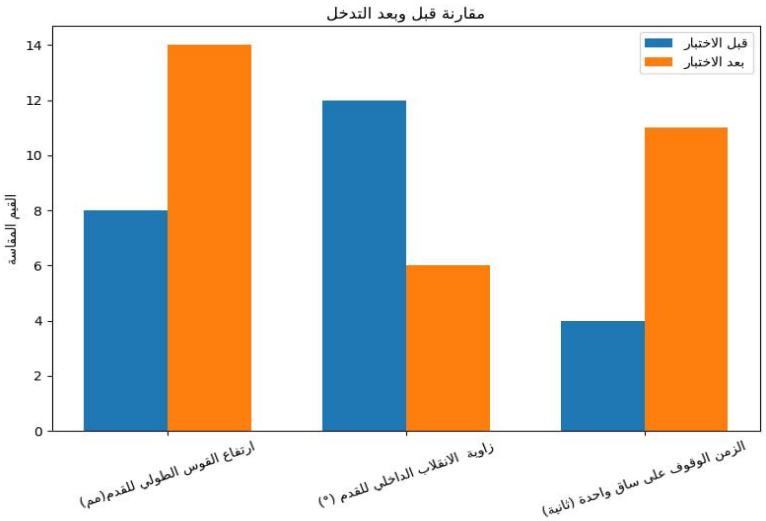
جدول (7) نتائج القياسات القبلية والبعدية للقوس الطولي

	المتغير	القياس القبلي	القياس البعدي	مقدار التحسن	نسبة التحسن %
	ارتفاع القوس الطولي (مم)	8 مم	41 مم	6 مم	%75
	زاوية الانقلاب الداخلي (درجة)	12°	6°	6°	%50
	زمن الوقوف على قدم واحدة (ثانية)	4 ثواني	11 ثانية	7 ثواني	%175

تم حساب نسبة التحسن باستخدام المعادلة التالية:

نسبة التحسن = (القياس البعدي – القياس القبلي) ÷ القياس القبلي × 100

شكل (7) المقارنة بين القياسات القبلية والبعدية للمتغيرات المدروسة



يوضح الشكل (7) الفروق بين القياسات القبلية والبعدية لمتغيرات القوس الطولي وزاوية الانقلاب الداخلي وزمن الوقوف على قدم واحدة، حيث يظهر تحسن واضح بعد تطبيق البرنامج العلاجي.

4-2 مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج القياسات البعدية تحسنًا واضحًا في جميع المتغيرات المدروسة مقارنة بالقياسات القبلية. فقد ارتفع القوس الطولي للقدم من (8 مم) في القياس القبلي إلى (14 مم) في القياس البعدي، بنسبة تحسن بلغت (75%). كما انخفضت زاوية الانقلاب الداخلي للقدم من (12°) إلى (6°)، بنسبة تحسن قدرها.(50%) وفيما يتعلق بالتوازن، ارتفع زمن الوقوف على قدم واحدة من (4 ثوانٍ) إلى (11 ثانية)، بنسبة تحسن بلغت (175%)، مما يدل على تطور ملحوظ في الاستقرار الحركي. تشير

هذه النتائج إلى فعالية برنامج التمرينات العلاجية في تحسين الشكل الوظيفي والبيوميكانيكي للقدم لدى الطفلة. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Kim & Kim (2016) ودراسة Lee et al. (2018) التي أكدت فعالية التمرينات العلاجية في تحسين القوس الطولي لدى الأطفال.

وتذكر اقبال رسمي "محمد" (٢٠٠٧م) (١) إلى أن سلامة القدم تعتبر من المقومات الأساسية للمهارات الحركية، حيث إنها تلعب الدور الأهم في انسيابية الحركة وتحمل الصدمات والمؤثرات الخارجية وخاصة بالنسبة للفرد الذي يقوم بأداء حركي.

ويشير محمد صبحي حسانين محمد عبد السلام "راغب (٢٠٠٣م) (١٠) إلى أنه يميل الأفراد المصابون بتشوه تسطح القدمين إلى المشي على كل القدم إذ غالباً تتجه الأمشاط للخارج ويكون نتيجة ذلك فقد مسافة تتناسب مع درجة انحراف القدم للخارج.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

1. تأكدت المؤثرات الإيجابية والفعّالية لبرنامج التمرينات العلاجية المقترح في تحسين حالة تسطّح القدمين لدى الطفلة التي تبلغ من العمر أربع سنوات.
2. شهد القوس الطولي للقدم تحسينًا ملحوظًا بفضل التمارين العلاجية بشكل يُلاحظ بالمقارنة مع الحالة السابقة.
3. أدّت جلسات العلاج إلى تعزيز عضلات القدم والكاحل، مما سهّل تحقيق الثبات والدعم الوظيفي للقدم.
4. تعد التمرينات العلاجية وسيلة فعالة لتحسين التوازن ونمط المشي، وهو ما يظهر بشكل إيجابي على أداء الحركات الحركية للطفلة.
5. تشير الأبحاث إلى أن التدخل العلاجي المبكر للطفولة المبكرة يمكن أن يقلل من شدة تسطح القدم
6. يؤكد البحث أن التمرينات العلاجية تُعتبر وسيلة غير جراحية وآمنة ومناسبة للأطفال في هذا العمر عند تنفيذها بشكل علمي ومنتظم.
7. كما بينت نتائج القياسات قبل وبعد التدخل، فإن الالتزام بتنفيذ البرنامج العلاجي باستمرار هو من العوامل الأساسية التي يمكن أن يؤدي إلي تحقيق تحسن الوظيفي والشكل للقدم.

8. ويبرز من خلال هذا البحث أن الاعتماد على برامج التمرينات العلاجية الفردية يعد من الطرق الفعّال.

5-2 التوصيات: تُظهر أهمية الكشف المبكر عن تسطّح القدمين لدى الأطفال في سن مبكرة جداً دورها الفعّال في تحسين نتائج العلاج وتقليل تقدم المشاكل الحركية في المستقبل. يتضمّن تطبيق برامج تمارين علاجية موجهة للأطفال المصابين بتسطّح القدمين، مع مراعاة متطلبات العمر والاختلافات الشخصية، واعتماد المستويات المتدرجة من الشدة والتنوع في التمارين. بما يعادل ذلك، يلزم الأبوين بالمشاركة في اتباع الأطفال لأحكام التمارين العلاجية التي يجب تنفيذها في البيت، مع تحفيزهم على أن الاستمرارية والانضباط في التمرينات العلاجية هما المفتاحان للوصول لأفضل النتائج المحتملة. كذلك يلزم

معلمي التربية البدنية وأخصائي العلاج الطبيعي بتدريبهم على كيفية التعامل مع حالة تسطّح القدمين بين الأطفال، وكذلك التزويدهم بمعرفة علمية عن التمارين المناسبة وكيفية تقييمها. يُضاف تمارين تقوية عضلات القدم والكاحل وتمارين التوازن إلى البرامج الحركية اليومية في رياض الأطفال للوقاية من تسطّح القدمين. ينبغي إجراء فحوصات دورية للأطفال في المؤسسات التعليمية والصحية لكشف الانحرافات الهيكلية في وقت مبكر ومعالجتها بطرق علمية صحيحة. ينبغي إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر وفئات عمرية متنوعة، ولفترات زمنية أطول، لتقييم فاعلية البرامج العلاجية المختلفة في تحسين تسطّح القدمين. يجب الاستفادة من نتائج البحث في تصميم برامج وقائية وعلاجية تعزز النمو الحركي والهيكلي للأطفال وتقليل مشكلات الهيكلية المصاحبة.

ملاحظة: تم إنشاء الصور المستخدمة في هذا البحث بواسطة تقنيات الذكاء الاصطناعي، نظرًا لعدم موافقة عائلة الطفلة على نشر صورها الحقيقية، وذلك حفاظًا على خصوصيتها.

المصادر باللغة العربية:

أحمد محمود سعيد التالي (٢٠٠١م) المحددات البيوميكانيكية لبعض مهارات لطرف السفلى الهجومية كدالة الاختيار التمرينات النوعية في الكاراتيه المنوفية رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الرياضية بالسادات – جامعة المنوفية

إقبال رسمي محمد (2007): القوام والعناية بأجسامنا: الانحرافات القوامية وعلاجها، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.

حسانين، محمد صبحي، وراغب، محمد عبد السلام (2003): القوام السليم للجميع، دار الفكر العربي، القاهرة.

بكري، قدري، م.، المنعم، ع.، إيهاب، أ.، السيد، & نوفل، س. س. (2023). فاعلية برنامج بدني وقائي نوعي لتقليل إصابات مفصل الكاحل لبعض الرياضيين لمراكز اللعب الدفاعية. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. جامعة حلوان، 100(1)، 142-159.

المصادر باللغة الإنكليزية:

Jones, D., Innerd, A., Giles, E. L., & Azevedo, L. B. (2020). Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years: A systematic review and meta-analysis. *Journal of sport and health science*, *9*(6), 542-552. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.001/https://doi.org

King-Dowling, S., Proudfoot, N. A., Cairney, J., & Timmons, B. W. (2020). Motor competence, physical activity, and fitness across early childhood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *52*(11), 2342-2348.

Mickle, K. J., Caputi, P., Potter, J. M., & Steele, J. R. (2016). Efficacy of a progressive resistance exercise program to increase toe flexor strength in older people. *Clinical Biomechanics*, *40*, 14-19.

Reinoso-Cobo, A., Pujol-Fuentes, C., Molina-García, C., Banwell, G., Álvarez-Salvago, F، Medina-Luque, J., & Ramos-Petersen, L. (2024). Efficacy of functional re-education as a treatment for infantile flexible flatfoot: Systematic review. *Children*, *12*(1), 8. 12010008https://doi.org/https://doi.org/10.3390/children

Nurjanati, D. A. (2018). Pengaruh Strengthening Exercise Terhadap Perubahan Arcus Longitudinal Medial Pada Remaja Flat Foot Di SMP Negeri 30 Makassar. *Photosynthetica*, *2*(1), 1-13.

Özal, C., Bayoğlu, B., Karahan, S., Günel, M. K., & Anlar, B. (2020). Gross motor development of preschool children: effects of socioeconomic status and maternal education. *The Turkish journal of pediatrics*, *62*(1), 10-18. https://doi.org/10.24953/turkjped.2020.01.002

Ripdianawati, S. S., & Ramadhani, A. N. (2024). The effect of strengthening exercise on postural balance and functional ability in children with flatfoot. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, *5*(1), 54-58. https://doi.org/https://doi.org/10.23917/fisiomu.v5i1.2558

Sativani, Z., & Pahlawi, R. (2020). Foot Strengthening exercise on postural balance and functional ability of foot on children 6-10 Years Old with flexible flatfoot. *Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIKA)*, *2*(3), 99-107. https://doi.org/https://doi.org/10.36590/jika.v2i3.69

Lee, J. H., Lim, K. B., & Yoo, J. (2018). Therapeutic exercise for children with flexible flatfoot: A randomized controlled study. *Clinical Biomechanics*, *57*, 166–172

Mickle, K. J., Caputi, P., Potter, J. M., & Steele, J. R. (2011). Efficacy of a progressive resistance exercise program to increase toe flexor strength in children with flexible flatfoot. *Physical Therapy*, *91*(11), 1584–1594.