

Caso Clínico

Abordaje fisioterapéutico en escoliosis por mielomeningocele: repercusión funcional y calidad de vida

Physiotherapeutic approach to scoliosis due to myelomeningocele: Functional repercussions and quality of life

Karen Mariela Machaca Cruz^{1*} · Claris A. Araujo Miranda¹ · Drina A. Vargas Céspedes¹ · Edgar Sánchez Aviz¹

¹ Universidad Nacional "Siglo XX", Carrera de Fisioterapia, Llallagua, Bolivia

* Autor de correspondencia: kmarielac.kmc@gmail.com

Recibido: 6/05/2025 Aceptado para publicación: 20/05/2025

Resumen

Se presenta el abordaje fisioterapéutico de una paciente pediátrica de 7 años con escoliosis moderada secundaria a mielomeningocele y displasia de cadera. El tratamiento, aún en curso, se desarrolla en el Centro de Rehabilitación Llallagua, Bolivia, mediante un plan individualizado enfocado en fortalecimiento muscular, reeducación postural y descarga progresiva de peso. Se implementaron estrategias complementarias como el uso de órtesis, kinesiotaping, esferodinamia y la participación de la familia. Tras cuatro semanas de intervención, se observaron mejoras significativas en la fuerza muscular de miembros inferiores y columna, así como una mejor adaptación a la bipedestación mediante el uso de ayudas externas, como el bipedestador. El caso destaca la importancia de una intervención fisioterapéutica temprana, sostenida y contextualizada en regiones con recursos limitados. Por tanto, se concluye que la fisioterapia, combinada con el compromiso familiar, puede mejorar la funcionalidad y calidad de vida en escoliosis neuromuscular, aunque se requiere seguimiento continuo e interdisciplinario para evaluar una eventual indicación quirúrgica.

Palabras clave: bipedestador; neuromuscular; ortesis; pediatría; rehabilitación

Abstract

This case report presents the physiotherapeutic approach to a 7-year-old pediatric patient with moderate scoliosis secondary to myelomeningocele and hip dysplasia. The ongoing treatment is being carried out at the Llallagua Rehabilitation Center (Bolivia) through an individualized plan focused on muscle strengthening, postural re-education, and progressive weight-bearing. Complementary strategies were implemented, including orthotic use, kinesiotaping, spherodynamics, and active family participation. After two weeks of intervention, significant improvements were observed in lower limb and spinal muscle strength, as well as enhanced adaptation to upright standing using external aids such as a standing frame. This case highlights the importance of early, sustained, and context-adapted physiotherapeutic interventions in resource-limited settings. It is concluded that physiotherapy, combined with family involvement, can improve functionality and quality of life in neuromuscular scoliosis, although continuous interdisciplinary follow-up is required to assess the potential need for surgical intervention.

Keywords: bipedestator; neuromuscular; orthotics; pediatrics; rehabilitation

Introduction

La escoliosis se presenta como una compleja condición musculoesquelética que compromete la alineación tridimensional de la columna vertebral, constituyendo un desafío relevante en la población pediátrica por sus implicaciones en la calidad de vida (Ahmad, 2020; Heyns et al., 2021). Su etiología es diversa, abarcando desde causas idiopáticas hasta trastornos neuromusculares como el mielomeningocele (MMC), el cual destaca por su fuerte asociación con el desarrollo de deformidades espinales y complejiza considerablemente el manejo clínico de estos pacientes (Bowman et al., 2009).

La estrecha relación entre MMC y escoliosis se evidencia en elevadas tasas de prevalencia internacional (53% a 78.4% en individuos con MMC), subrayando la magnitud del problema y la necesidad urgente de estrategias de intervención tempranas y eficaces (Bowman et al., 2009). Más allá de una alteración biomecánica, la escoliosis en pacientes con MMC puede comprometer la función pulmonar, la estabilidad y el equilibrio en sedestación, y afectar significativamente la calidad de vida (Tsirikos & Wordie, 2021). Por ello, el diagnóstico precoz y los tratamientos de rehabilitación físico-kinésica son pilares fundamentales para mitigar la progresión de la curva y prevenir complicaciones a largo plazo.

A pesar de la amplia documentación internacional sobre la prevalencia y los desafíos del manejo de la escoliosis en pacientes con MMC, la atención integral enfrenta barreras como el acceso limitado a recursos especializados (Horta-Tamayo et al., 2023). En el contexto boliviano, existe una escasa documentación científica detallada sobre la presentación clínica y las estrategias de abordaje fisioterapéutico, a pesar de los estudios existentes sobre la prevalencia global de escoliosis en individuos con MMC. La importancia de un manejo temprano y adecuado ha sido ampliamente resaltada, haciendo énfasis en la evaluación radiográfica precisa para determinar el tipo y la progresión de la deformidad (Guille y otros, 2006).

Los avances en la comprensión de la genética y los factores ambientales que influyen en la escoliosis han permitido un enfoque más personalizado en el tratamiento, especialmente en casos complejos asociados con condiciones congénitas (Yuan y otros, 2020). La rehabilitación, por su parte, se ha consolidado como un componente esencial, buscando mejorar no solo la alineación espinal, sino también la función respiratoria y la calidad de vida general de los pacientes (Heyns et al., 2021).

Por lo tanto, el presente estudio de caso, tiene como objetivo analizar la influencia del tratamiento fisioterapéutico conservador en la evolución clínica, funcional y calidad de vida de una paciente pediátrica con escoliosis moderada secundaria a mielomeningocele y displasia de cadera. La pregunta que guía esta investigación es: ¿Cómo influye el abordaje fisioterapéutico conservador en la evolución clínica, funcional y calidad de vida de una paciente pediátrica con escoliosis moderada secundaria a mielomeningocele y displasia de cadera?

Desarrollo del caso

Presentación del caso

Paciente pediátrica femenina de 7 años, derivada al servicio de fisioterapia del Centro de Rehabilitación Llallagua desde traumatología, para iniciar un programa de rehabilitación prequirúrgica previo al retiro de material de osteosíntesis colocado en la cadera izquierda en 2022 (Figura 1a). Entre sus antecedentes se reporta una recuperación postquirúrgica compleja, con una reacción adversa al implante y retraso en la regeneración cutánea, que requirió una segunda intervención quirúrgica en 2023. En marzo de 2025, fue remitida nuevamente a fisioterapia con el objetivo de fortalecer la musculatura de los miembros inferiores, abordar una hiperlordosis acentuada secundaria a escoliosis (Figura 1b y 1c), lograr bipedestación independiente y mejorar su desempeño en actividades básicas de la vida diaria, como preparación funcional para la cirugía programada en octubre de ese año.

Durante la valoración fisioterapéutica inicial, la paciente presentó un balance muscular de 2/5 según la escala de Daniels, con mayor compromiso en la flexión de cadera, rodilla y tobillo. Se observó hipotonía marcada en ambos miembros inferiores (Figura 1d), asociada a una disminución general del tono muscular y aumento de la flacidez, lo que condiciona la pérdida de base de sustentación y altera su centro de gravedad. Además, se identificaron alteraciones biomecánicas y desequilibrios musculares relevantes (Figura 1e), los cuales afectan de forma significativa su postura y movilidad funcional.

Plan de tratamiento fisioterapéutico

Se estructuró en cinco pilares terapéuticos principales, con un enfoque funcional y progresivo orientado a la corrección postural, el fortalecimiento muscular y la mejora de la movilidad y estabilidad. Además, la intervención se basó en cinco pilares principales aplicando métodos y técnicas:

- *Ejercicios fisioterapéuticos para escoliosis (PSSE)*: Se implementaron adaptaciones pediátricas del método Schroth, con enfoque en elongación axial, corrección postural activa en sedestación y respiración dirigida a la expansión torácica asimétrica. Se incorporaron ejercicios en cadena cinética cerrada para fortalecer glúteos, cuádriceps e isquiotibiales, utilizando bandas elásticas de baja resistencia, cojines inestables y posiciones funcionales como la cuadrúpeda (Figura 2a y 2b).
- *Terapia con esferodinamia (fitball)*: Se trabajó el control del tronco, la coordinación y el equilibrio en prono, sedente y supino. Esta modalidad favoreció la activación del core y la alineación activa de la columna (Figuras 3a, 3b y 3c).
- *Reeducación postural*: Incluyó prácticas de sedestación activa con corrección de simetría pélvica y alineación vertebral, utilizando retroalimentación visual (espejos) y táctil (feedback manual). En bipedestación se promovieron desplazamientos laterales del peso para estimular el control de la línea media (Figura 4a, 4b y 4c).
- *Uso de órtesis*: Se emplearon ortesis tipo AFO para estabilizar miembros inferiores y prevenir deformidades. Las plantillas personalizadas permitieron redistribuir la carga y facilitar la adaptación neuromuscular a la bipedestación y marcha parcial o total.
- *Kinesiotaping correctivo*: Se aplicó en miembros inferiores para facilitar el control neuromuscular y en el primer dedo del pie, promoviendo una adecuada alineación y función en la fase de impulso de la marcha.



Figura 1. Diagnóstico clínico e hallazgos iniciales: a) Radiografía postquirúrgica de pelvis con osteosíntesis en cadera izquierda, luxación femoral y artrosis; b) Radiografía de columna con escoliosis de 28° e hiperlordosis lumbar de 105°; c) Hipotonía muscular bilateral y rotación externa de caderas; d) Deformidad bilateral de pies con superposición de dedos; e) Bipedestación asistida con marcada hiperlordosis lumbar.



Figura 2. Ejercicios fisioterapéuticos para escoliosis orientados al fortalecimiento funcional: a) Posición de "lomo de gato"; b) Posición "lomo de camello", integrados con control respiratorio según el método Schroth, para mejorar la estabilidad del tronco y la coordinación neuromotora.



Figura 3. Actividad lúdica con esferodinamia dirigida a la elongación axial y estabilidad del tronco (paciente realiza ejercicios sobre pelota terapéutica de 65 cm con apoyo del terapeuta): a) En decúbito lateral, se favorece la alineación postural y el control neuromotora; b) En decúbito dorsal, se estimula la extensión de columna y la propiocepción; c) En decúbito ventral, se refuerza la extensión toracolumbar, movilidad segmentaria y coordinación motora.



Figura 4. Intervención en bipedestador para mejorar la alineación postural: a) Uso de bipedestador con dos puntos de sujeción y mesa de apoyo, facilitando la reeducación postural, activación muscular antigravitatoria y control del eje corporal; b) Bipedestación asistida con el mismo dispositivo, promoviendo una mejor alineación funcional; c) Bipedestación con balón terapéutico, evidenciando mayor estabilidad y seguridad postural, favoreciendo el control durante la carga parcial de peso.

Intervenciones complementarias

Para optimizar la rehabilitación, se incorporaron estrategias adicionales, como el uso de órtesis para prevenir la deformación en tobillos y pies ocasionada por la hipotonía, y la capacitación familiar, que permitió a los cuidadores participar activamente en la terapia domiciliaria y continuar con los ejercicios fuera del centro de rehabilitación (Figura 5a-c).

Frecuencia, duración y lugar de la intervención

Inicialmente, las sesiones se realizaron diariamente durante cuatro semanas bajo supervisión profesional en el centro, con apoyo de la familia en el hogar. El esquema de intervención se estructuró en tres fases: una fase intensiva de tres semanas, que consistió en terapia presencial diaria (cinco veces por semana) con sesiones de 45 minutos en el Centro de Rehabilitación Lllallagua; una fase de mantenimiento de doce semanas, en la que se redujo la frecuencia a tres sesiones presenciales semanales combinadas con un programa domiciliario supervisado por el terapeuta responsable; y un seguimiento continuo, mediante evaluaciones funcionales cada tres semanas para ajustar el plan según la evolución clínica y el grado de participación familiar. Actualmente, la frecuencia se ha ajustado a tres sesiones semanales en un esquema discontinuo.

Adaptaciones específicas por la condición del paciente

Debido a la hipotonía y la displasia de cadera, se evitaron ejercicios que generaran carga directa o compresión sobre la columna y las articulaciones. Se priorizó el trabajo en plano horizontal y superficies estables o semiestables. Asimismo, se incorporaron juegos terapéuticos y elementos lúdicos para favorecer la motivación y adherencia al tratamiento, considerando la edad de la paciente. La educación y participación de la familia fue un componente clave, instruyéndolos en la ejecución correcta de los ejercicios domiciliarios, cuidados posturales y monitoreo de signos de sobrecarga.

Evolución y seguimiento

Durante la intervención fisioterapéutica; la paciente mostró una evolución funcional progresiva, evidenciando desde las primeras semanas mejoras en el control de tronco y alineación postural en sedestación, lo que favoreció su estabilidad en las actividades diarias. A continuación, se describen los principales avances observados:

- *Durante la intervención fisioterapéutica*, la paciente mostró una evolución funcional progresiva. Desde las primeras semanas se observaron mejoras en el control del tronco y alineación postural en sedestación, permitiendo mayor estabilidad durante las actividades de la vida diaria. Se evidenció una mejora en el alineamiento del eje corporal, con disminución del colapso lateral y mayor simetría pélvica (Figura 6a y 6b). El balance muscular de los miembros inferiores mejoró de 2/5 a 3-/5 en la escala de Daniels, especialmente en cuádriceps y glúteos. Además, la paciente logró mantener la bipedestación con descarga progresiva durante 10 a 15 segundos sin asistencia, lo cual no era posible al inicio del tratamiento. También se observó un incremento leve en el tono muscular, reduciendo la flacidez y mejorando el control postural.
- *En la evaluación postratamiento*, se evidenció una mejora en la inclinación pélvica y alineación del tronco en bipedestación. La aplicación de la escala GMFM-88 (Gross Motor Function Measure) reveló un progreso del 46% al 61% en los ítems relacionados con sedestación y traslados. El informe kinésico final documentó avances clínicamente significativos en el control del tronco, fuerza muscular y tolerancia a la carga parcial en bipedestación, resaltando el impacto positivo del tratamiento en la funcionalidad global de la paciente.

Complicaciones, dificultades y percepción del tratamiento

No se registraron complicaciones clínicas durante la intervención; sin embargo, se identificó como dificultad inicial la baja tolerancia al esfuerzo y la fatiga precoz, lo que requirió ajustes en la dosificación de los ejercicios. Por otro lado, el padre de la paciente manifestó satisfacción con los resultados alcanzados, destacando la mejora en la postura al estar sentada y el aumento de independencia en tareas básicas como el juego y el vestirse. La familia mostró un alto nivel de compromiso con la terapia domiciliaria y expresó su intención de continuar con el seguimiento postquirúrgico programado.

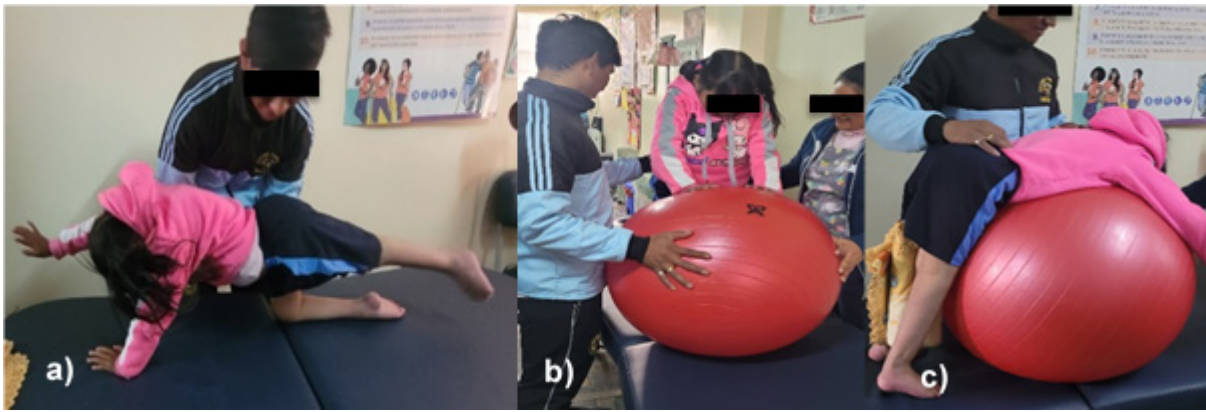


Figura 5. Participación familiar y tratamiento domiciliario: a) Ejercicio "Superman" en cuadrúpeda con asistencia del padre, orientado a activar la musculatura extensora del tronco; b) Intervención guiada del padre bajo supervisión profesional, reforzando la técnica y el vínculo terapéutico; c) Ejecución autónoma en gabinete, asegurando continuidad y adherencia terapéutica.



Figura 6. Seguimiento clínico y progresión terapéutica: a) Bipedestación asistida con kinesiotaping en ambos pies para corregir hallux valgus y mejorar la alineación funcional del primer dedo; b) Reafirmación postural autónoma en escalera sueca, con disminución visible de la hiperlordosis lumbar en sedestación.

Discusión

El manejo de la escoliosis moderada secundaria a mielomeningocele en pacientes pediátricos representa un desafío clínico y terapéutico complejo que exige un abordaje integral, interdisciplinario y contextualizado. Esta condición requiere especial atención en contextos como el boliviano, donde el acceso a recursos especializados es limitado (Horta-Tamayo et al., 2023). En este sentido, el presente estudio de caso demuestra la efectividad inicial de una intervención fisioterapéutica basada en fortalecimiento funcional, reeducación postural, descarga progresiva de peso y esferodinamia, con participación activa de la familia como parte fundamental del proceso.

Los resultados coinciden con la literatura científica, como los hallazgos de Schmid et al. (2019), quienes destacan el uso de ortesis y fisioterapia para mejorar el equilibrio postural en niños con mielomeningocele. De igual manera, Hu (2023) y Cho (2018) subrayan el impacto de las intervenciones no quirúrgicas en la mejora de la postura, la función motora y la calidad de vida, especialmente cuando se aplican en etapas tempranas del desarrollo. En este caso, la incorporación de la esferodinamia permitió un componente lúdico y activo que favoreció la adherencia al tratamiento, facilitando el trabajo del control postural y la elongación axial.

Desde el punto de vista clínico, la paciente mostró mejoras evidentes en la fuerza muscular, la alineación postural y la funcionalidad general, con una mayor independencia para realizar actividades escolares y de la vida diaria. Se observó una mejor tolerancia al ejercicio, reducción de la fatiga precoz y disminución de la sobrecarga en la región lumbopélvica. Además, la participación comprometida de la familia en la terapia domiciliaria permitió reforzar los avances obtenidos, confirmando la importancia de la corresponsabilidad terapéutica en contextos con limitaciones estructurales.

No obstante, este estudio presenta algunas limitaciones; el corto tiempo de seguimiento (cuatro semanas) impide evaluar la estabilización o progresión real de la curva escoliótica, además, al tratarse de un único caso, los resultados no pueden ser generalizados. También, la falta de acceso a tecnologías biomecánicas avanzadas también limitó la precisión en la medición de cambios estructurales durante la intervención.

Si bien las opciones no quirúrgicas han demostrado ser efectivas para el tratamiento de la escoliosis moderada, es importante considerar la posibilidad de una intervención quirúrgica en caso de progresión o falta de respuesta al tratamiento conservador (Giorgi et al., 2021). Sin embargo, se debe tener en cuenta que los pacientes con mielomeningocele presentan altas tasas de complicaciones postquirúrgicas, lo cual implica una planificación cuidadosa y una evaluación integral por equipos multidisciplinarios (Ibrahim & Sarwark, 2004). En el contexto boliviano, estos aspectos deben ser considerados junto con la disponibilidad real de servicios especializados y seguimiento postoperatorio.

Conclusión

El presente caso, resalta la importancia de implementar tratamientos fisioterapéuticos tempranos, sostenidos y adaptados al contexto local, con fuerte participación familiar, como estrategia efectiva para mejorar la funcionalidad a corto plazo en pacientes pediátricos con escoliosis secundaria a mielomeningocele. A pesar de las limitaciones, la intervención mostró resultados alentadores y destaca la necesidad de un seguimiento continuo e individualizado, que permita anticipar complicaciones y evaluar oportunamente la necesidad de abordajes quirúrgicos en función de la evolución clínica y de los recursos disponibles.

Declaración de conflictos de interés

Los autores declaramos que no tenemos conflictos de interés

Contribución de los autores

K.M.M.C., fue el investigador principal, responsable del diseño del estudio, la ejecución de la intervención clínica, la recolección de datos y la redacción del manuscrito. **C.A.A.M.**, participó como co-investigador, colaborando en la revisión crítica del manuscrito, la elaboración de figuras y la corrección del texto. **D.A.V.C.**, también co-investigador, se encargó de la revisión bibliográfica y la organización del contenido académico. Por su parte, **E.S.A.**, como asistente de investigación, brindó apoyo puntual en la supervisión general y realizó aportes conceptuales durante el desarrollo del estudio.

Agradecimientos

Este estudio contó con el respaldo del Centro de Rehabilitación Llallagua y la valiosa participación de la paciente y su familia. Agradecemos también a los colaboradores cuyo apoyo fue fundamental para su realización.

Referencias

- Ahmad, A. A. (2020). Early onset scoliosis and current treatment methods. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 11(2), 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.12.011>
- Betz, R. R., & Kim, J. (2006). Idiopathic scoliosis: Evaluation and nonoperative treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 88(Supplement 1), 60–67. <https://doi.org/10.5435/00124635-200605000-00005>
- Bowman, R. M., Mohan, A., Ito, J., Seibly, J. M., & McLone, D. G. (2009). Tethered cord release: A long-term study in 114 patients: Clinical article. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 3(3), 181–187. <https://doi.org/10.3171/2008.12.PEDS0874>
- Giorgi, P. D., Schirò, G. R., Capitani, P., D'Aliberti, G. A., & Talamonti, G. (2021). Surgical pathway proposal for severe paralytic scoliosis in adolescents with myelomeningocele. *Child's Nervous System*, 37(7), 2279–2287. <https://doi.org/10.1007/s00381-021-05079-x>

- Horta-Tamayo, E. E., Ortega-Raez, D. R., Acosta-González, L. C., & Rodríguez-Santillán, L. B. (2023). Late repair in myelomeningoceles: Initial experience in a single sub-Saharan center. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 37(2). ISSN 1561-3100 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2023000200011
- Hu, R. (2023). Treatment options for scoliosis: A comprehensive analysis of nonsurgical and surgical approaches, including a novel intervertebral space release technique. In W. A. (Ed.), *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering* (Vol. 12924). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.3013160>
- Ibrahim, D. T., & Sarwark, J. F. (2004). Complications related to the surgical management of patients with myelomeningocele. In *Complications of Pediatric and Adult Spinal Surgery* (pp. 677–686). CRC Press. ISBN: 978-082475309-2;978-082475421-1 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-65549167226&partnerID=40&md5=6f983a4d1fce9d062ab753228b048b6a>
- Negrini, S., Donzelli, S., Zaina, F., & Romano, M. (2022). Rehabilitation of scoliosis. In S. Negrini, S. Donzelli, F. Zaina, & M. Romano (Eds.), *Scoliosis and other spinal deformities* (pp. 209-224). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84393-9_15
- Schmid, T., Strehl, E., Trollmann, R., Forst, R., & Fujak, A. (2019). Orthotic Care Based on the Ferrari Concept for Children and Adults with Meningomyelocele. *Zeitschrift Fur Orthopadie Und Unfallchirurgie*, 157(6), 695–704. <https://doi.org/10.1055/a-0853-8009>
- Tsirikos, A. I., & Wordie, S. J. (2021). The surgical treatment of spinal deformity in children with non-ambulatory myelomeningocele. *Bone and Joint Journal*, 103-B(6), 1133–1141. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B6.BJJ-2020-2158.R1>
- Wang, D., Li, Q., Lu, Y., Zheng, G., Wang, B., Wu, X., & Li, M. (2020). Screening for genetic mutations in patients with congenital scoliosis. *Chinese Journal of Bone and Joint Surgery*, 13(6), 469-474. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9081.2020.06.018>
- Wu, J., Qiu, Y., Ye, D., Wu, W., & Sun, X. (2020). Genetic and environmental factors in adolescent idiopathic scoliosis. *Molecular Genetics & Genomic Medicine*, 8(10), e1425. <https://doi.org/10.1038/s41393-020-00611-3>
- Guille, J. T., Sarwark, J. F., Sherk, H. H., & Kumar, S. J. (2006). Congenital and developmental deformities of the spine in children with myelomeningocele. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(5), 294–302. <https://doi.org/https://doi.org/10.5435/00124635-200605000-00005>
- Yuan, W., Chen, L., Shen, J., Liu, Y., Wang, H., Yu, K., & Cong, H. (2020). Study of physiotherapy scoliosis-specific exercise. *Chinese Journal of Rehabilitation Medicine*, 35(6), 737–741. <https://doi.org/https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9081.2020.06.018>