

1. Ficha de la enfermedad

Nombre de la enfermedad: Escoliosis

Sistema afectado: Alteraciones musculoesqueléticas

Breve descripción anatómica/fisiológica:

Las personas con escoliosis presentan una curvatura anormal de la columna vertebral de al menos 10 grados, que en muchos casos adopta la forma de una "C" o una "S" [1], [2]. Esta condición no debe entenderse únicamente como una desviación lateral, sino como una patología compleja que altera la alineación de la columna en los tres planos del espacio: en el plano coronal, donde se mide el ángulo de Cobb utilizado para clasificar la gravedad de la escoliosis; en el plano axial, donde se observan las rotaciones vertebrales; y en el plano sagital [5], [6].

2. Factores y análisis de la enfermedad

Factores de riesgo principales:

Las causas de la escoliosis suelen ser desconocidas, lo que se denomina escoliosis idiopática. Sin embargo, también existen formas identificables, como la escoliosis congénita, que aparece cuando la formación de la columna y las costillas del bebé no es adecuada, y la escoliosis neuromuscular, que se origina a partir de alteraciones en el sistema nervioso que afectan el control y la función de los músculos adyacentes a la columna [1].

Manifestaciones clínicas más relevantes:

Los pacientes con escoliosis pueden presentar dolor de espalda que en algunos casos se baja hacia las piernas, sensación de debilidad o fatiga en la columna tras permanecer mucho tiempo de pie o sentado, asimetrías visibles como hombros o caderas desniveladas, dolor localizado en los hombros, dificultad para respirar o mantener ciertas posturas, y la desviación lateral evidente de la columna vertebral [1].

En los casos de pacientes infantiles puede verse comprometido el desarrollo pulmonar [2].

Breve nota sobre el impacto funcional en la vida diaria:

La escoliosis puede afectar bastante la vida de una persona en lo cotidiano. Cuando la curva es leve, muchas veces no da mayores problemas, pero en casos moderados o graves sí puede generar dolor de espalda, cansancio y dificultad para moverse con normalidad. Algunas personas sienten que no pueden hacer ciertas actividades físicas, cargar peso o permanecer mucho tiempo de pie sin molestias. También puede afectar la respiración si la curva compromete el pecho, lo que se nota sobre todo al hacer ejercicio. Aparte de lo físico, la parte emocional también pesa: a muchos adolescentes les preocupa la apariencia de su espalda y eso puede afectar su autoestima. Por eso, vivir con escoliosis no es solo un tema médico, también influye en cómo la persona se siente y se relaciona en su día a día [1].

3. Prevención, diagnóstico, tratamiento y monitoreo

Prevención:

Implementar evaluaciones médicas mediante campañas escolares con el fin de identificar la escoliosis de manera temprana [1], [9].

Diagnóstico:

Lo primero es un examen físico donde el médico revisa la alineación de la columna, los hombros y la pelvis. Una prueba común es la de Adams, en la que la persona se inclina hacia adelante y el especialista observa si hay asimetrías. Para confirmar y medir la gravedad de la curva, se utilizan radiografías de la columna, que permiten calcular el el grado de desviación. En algunos casos, también se pueden usar resonancias o tomografías si se sospecha de otras causas asociadas [1], [3].

Tratamiento (farmacológico, quirúrgico, rehabilitación):

Cuando la desviación es leve, muchas veces solo se hace un seguimiento con revisiones médicas y radiografías periódicas para ver si empeora. Si la curva es moderada y el paciente aún está creciendo, se suelen usar corsés ortopédicos, que no corrigen la escoliosis pero ayudan a frenar su progresión. Además, la fisioterapia y los ejercicios específicos para la espalda pueden mejorar la postura, fortalecer los músculos y disminuir el dolor. En los casos más graves, cuando la curva supera cierto ángulo o causa problemas de respiración o movilidad, puede ser necesario recurrir a la cirugía. El procedimiento más común antiguamente era la fusión espinal, donde se colocan varillas y tornillos para enderezar y estabilizar la columna pero esta no promueve el desarrollo torácico en pacientes de edades tempranas. El objetivo general del tratamiento no siempre es dejar la columna completamente recta, sino evitar que la curva empeore y asegurar la mejor calidad de vida posible [1], [2], [8]. En cuestión de rehabilitación, se maneja principalmente fisioterapia especializada, con programas de ejercicios correctivos que buscan reeducar la postura en los tres planos del espacio, fortalecer la musculatura que sostiene la columna, estirar las zonas rígidas y mejorar la capacidad respiratoria. Estos ejercicios, como los métodos Schroth o SEAS, no corrigen por completo la curvatura, pero contribuyen a frenar su progresión, reducir el dolor y optimizar la función física, siendo un complemento esencial en las etapas leve y moderada de la escoliosis [10].

Monitoreo (ej. seguimiento clínico, pruebas periódicas):

En pacientes en crecimiento, las revisiones periódicas son fundamentales, ya que durante la infancia y adolescencia la desviación puede avanzar rápidamente. El seguimiento incluye exploraciones físicas regulares para detectar cambios en la postura, la alineación de los hombros y la pelvis, así como radiografías seriadas de columna, que permiten medir con precisión el ángulo de Cobb y comparar su evolución. En adolescentes, se recomienda realizar estas evaluaciones aproximadamente cada 6 meses, mientras que en pacientes que ya han alcanzado la madurez ósea los controles pueden espaciarse, adaptándose a la presencia de síntomas o a la estabilidad de la curva [7], [1].

4. Reflexión ingenieril

La escoliosis sigue siendo un desafío clínico no solo por la complejidad de la deformidad tridimensional de la columna, sino porque los métodos actuales de corrección se basan en soluciones invasivas o poco adaptables, como los corsés rígidos o las cirugías de fusión vertebral. El verdadero problema no está únicamente en alinear las vértebras, sino en cómo aplicar fuerzas correctivas dinámicas y personalizadas en un sistema vivo que cambia con el tiempo, como ocurre en niños y adolescentes en crecimiento. Hoy no existe una tecnología capaz de monitorear en tiempo real los cambios biomecánicos de la columna y, al mismo tiempo, interactuar con ella de manera precisa, gradual y no invasiva. Esta brecha tecnológica plantea una oportunidad: diseñar sistemas que integren biomecánica, sensores inteligentes y control adaptativo para acompañar la evolución natural del paciente. El reto, entonces, no es sólo corregir la desviación, sino crear un puente entre la rigidez de los dispositivos actuales y la flexibilidad de un organismo humano en constante transformación.

REFERENCIAS:

- [1] MedlinePlus, “Escoliosis: enciclopedia médica,” MedlinePlus, [En línea]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001241.htm>
- [2] A. Dabaghi-Richerand y E. Santiago-Balmaseda, “Escoliosis de inicio temprano: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento,” *Acta Ortopédica Mexicana*, vol. 37, n.º 2, pp. 99–105, abril 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022023000200099
- [3] T. Contributors, “Adam’s forward bend test,” *Physio-pedia.com*, [En línea]. Disponible en: https://www.physio-pedia.com/Adam's_forward_bend_test
- [4] A. Altaf et al., “Adolescent idiopathic scoliosis,” *BMJ*, vol. 346, p. f250, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6399566>
- [5] *Physio-pedia.com*, “Scoliosis,” *Physio-pedia*, [En línea]. Disponible en: <https://www.physio-pedia.com/Scoliosis>
- [6] T. A. Fairbank et al., “Development of a classification system for scoliosis rehabilitation: the need for unifying terminology,” *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol. 12, n.º 1, p. 8, 2015. <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12984-015-0083-8>
- [7] (Abstract de PubMed) “Monitoring of Curve Progression in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis Using 3-D Ultrasound,” PubMed, [En línea]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38114347>
- [8] S. Haleem and C. Nnadi, “Scoliosis: a review,” *Paediatrics and Child Health*, vol. 28, no. 5, pp. 209–217, May 2018, doi: 10.1016/j.paed.2018.03.007.
- [9] D. Eslava-Parra y G. Lazarte-Argandoña, “Posibilidad de despistaje y prevención de escoliosis en los colegios,” *Rev. Chil. Pediatr.*, vol. 87, no. 3, jun. 2016. [En línea]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062016000300016
- [10] B. Martín Piñero, J. M. Álvarez Vargas, O. Rojas Proenza, I. Triana Guerra y R. Argota Claro, “Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis,” *Correo Científico Médico (Holguín)*, vol. 18, no. 1, pp. 89–99, 2014. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011