

## Escoliosis idiopática en el adolescente

### Idiopathic scoliosis in adolescents

Ana Karla Garzón-González<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0009-0006-8442-5568>

Osvaldo García Martínez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6052-5077>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas “10 de Octubre”. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [anakarlagarzongonzalez@gmail.com](mailto:anakarlagarzongonzalez@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** La escoliosis idiopática del adolescente constituye una deformidad de la columna vertebral. Se comporta de manera tridimensional con rotación de los cuerpos vertebrales y curvas lateralizadas. El diagnóstico y tratamiento de esta patología resulta muy complejo, tanto para ortopédicos como para neurocirujanos.

**Objetivo:** Describir las consideraciones actuales sobre la escoliosis idiopática en el adolescente.

**Métodos:** Se buscó información en las bases de datos SciELO, PubMed, Scopus y Dialnet, y Google Académico. Se seleccionaron artículos posteriores a 2019.

**Desarrollo:** La etiología de la escoliosis idiopática del adolescente se considera multifactorial. La clasificación de Lenke ha sido la más difundida y utilizada. Para diagnosticar adecuadamente la escoliosis, primero se realiza una completa anamnesis, y las deformidades de la columna deben evaluarse a través de parámetros clínicos y radiográficos. Entre los métodos de

tratamiento conservador destacan la observación y el uso del corsé; mientras que en los quirúrgicos, el abordaje posterior.

**Conclusiones:** Las teorías sobre la etiopatogenia, el diagnóstico y el tratamiento de la escoliosis idiopática han avanzado en los últimos años. Conocer detalladamente los aspectos de esta enfermedad contribuye a una mejor atención a los pacientes.

**Palabras clave:** columna vertebral; escoliosis; ortopedia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Adolescent idiopathic scoliosis is a spinal deformity. It presents three-dimensionally with rotation of the vertebral bodies and lateralized curves. The diagnosis and treatment of this condition are very complex for both orthopedic surgeons and neurosurgeons.

**Objective:** To describe current considerations regarding idiopathic scoliosis in adolescents.

**Methods:** Information was searched in SciELO, PubMed, Scopus, and Dialnet databases, and Google Scholar. Articles published after 2019 were selected.

**Discussion:** The etiology of adolescent idiopathic scoliosis is considered multifactorial. The Lenke classification has been the most widely disseminated and used. To properly diagnose scoliosis, a complete medical history is taken, and spinal deformities must be evaluated using clinical and radiographic parameters. Conservative treatment methods include observation and the use of a brace, while surgical methods favor the posterior approach.

**Conclusions:** Theories on etiopathogenesis, diagnosis, and treatment of idiopathic scoliosis have advanced in recent years. A detailed understanding of the aspects of this disease contributes to better patient care.

**Keywords:** spine; scoliosis; orthopedics.

Recibido: 13/09/2024

Aceptado: 28/10/2024

## Introducción

La palabra escoliosis proviene del vocablo griego *skoliōsis*, que significa tortuoso. La escoliosis idiopática del adolescente constituye una deformidad tridimensional de la columna con una curvatura lateralizada y rotación de los cuerpos vertebrales. Los autores difieren en cuanto a la edad de inicio y la ubican entre los 9 y 11 años; se considera que no supera este rango y llega hasta la madurez esquelética.<sup>(1,2,3)</sup>

Su incidencia global se manifiesta entre el 2 % y el 4 % de los niños entre 10 y 16 años, aunque solo el 0,2 % presenta curvas mayores de 30 grados. La prevalencia entre niños y niñas de curvas de menos magnitud resulta similar; pero, a medida que la severidad de la curva aumenta, se incrementa la prevalencia en las niñas.<sup>(4)</sup>

En América Latina se han realizado escasos estudios y no se han evaluado grupos poblacionales extensos para obtener una cifra similar a la incidencia a nivel global; por ejemplo, en Perú un estudio indicó que, de 191 pacientes, el 27,23 % se hallaba por encima de la media a nivel mundial.<sup>(5,6)</sup> En Cuba no se han hecho estudios poblacionales para determinar la incidencia de esta enfermedad, pero sí se ha constatado la eficacia de la utilización de determinados tratamientos quirúrgicos.<sup>(7)</sup>

Hipócrates describió la escoliosis por primera vez y diseñó un aparato de distracción para la corrección de la deformidad con resultados pobres, ya que su comprensión de la naturaleza de la enfermedad era subjetiva. Posteriormente, Galeno utilizó sus recomendaciones e introdujo los términos cifosis, lordosis y escoliosis. Después del descubrimiento de los rayos X en 1895, la descripción se hizo más cualitativa y se pudo desarrollar un tratamiento más definido. En 1948 John R. Cobb publicó la primera clasificación sistemática de la escoliosis. Los primeros tratamientos quirúrgicos se registraron a mediados y finales del siglo XIX.<sup>(3)</sup>

El diagnóstico y el tratamiento de esta patología están en continuo desarrollo y resultan sumamente complejos, tanto para ortopédicos como para neurocirujanos. Por ello el objetivo de esta investigación fue describir las consideraciones actuales sobre la escoliosis idiopática en el adolescente.

## Métodos

Se revisaron las bases de datos SciELO, PubMed, Dialnet y Google Académico. Se emplearon los términos: "escoliosis idiopática del adolescente", "etología de la escoliosis idiopática" y "tratamiento de la escoliosis idiopática", con sus correspondientes en inglés "*adolescent idiopathic scoliosis*", "*etiology of idiopathic scoliosis*" and "*treatment of idiopathic scoliosis*". Se seleccionaron artículos originales, artículos de revisión, presentaciones de casos y tesis, a partir del siguiente criterio de inclusión: publicación posterior a 2019 con la calidad e información adecuadas.

## Desarrollo

La etiología de la escoliosis idiopática del adolescente parece ser multifactorial.<sup>(1,2,8)</sup> Se ha reseñado el papel de los factores genéticos y se describe como un patrón de un solo gen, con una penetrancia heterogénea y variable, mantiene un patrón de herencia mendeliana.<sup>(1,8)</sup>

También se ha estudiado cómo la evolución del ser humano, al cambiar su marcha de cuadrúpedo a bípedo, colocó el centro de la masa corporal por encima de la pelvis y creó una lordosis lumbar, más funcional. La postura bipodal favoreció la inestabilidad rotatoria en una columna vertebral inmadura, un ejemplo es que los animales cuadrúpedos no desarrollan escoliosis.<sup>(8)</sup>

La asociación entre los niveles bajos de melatonina y la progresión de una escoliosis constituye un tema muy debatido. Aunque los estudios de la producción de melatonina resultan contradictorios, se ha demostrado la relación entre la evolución de pequeñas escoliosis y anomalía de membrana de los receptores de esta hormona.<sup>(1,8)</sup>

Investigaciones sobre enfermedades del tejido conectivo han demostrado que el núcleo pulposo de los discos en la escoliosis altera la composición de los proteoglicanos, y contiene menos colágeno y agua que en una población normal.<sup>(1,8)</sup> En el plano histológico, varios estudios de los músculos paravertebrales demostraron una disminución de la proporción de fibras de

tipo I en el lado cóncavo de la curvatura escoliótica con relación al lado convexo. Se considera que los músculos cóncavos adoptan un perfil más glucolítico y, gracias a la electromiografía, se ha detectado un aumento de la actividad en el lado convexo de los músculos intrínsecos de la columna.<sup>(1,8,9)</sup>

Estudios neurológicos y sensoriales apunta hacia otra posible causa. En pacientes con escoliosis idiopática se han demostrado anomalías neurológicas leves con consecuencias en el mantenimiento del equilibrio postural. Los bucles de autorregulación de la postura a través de la visión, la propiocepción y el aparato vestibular parecen presentar un retraso de maduración que explicaría la dificultad de adaptación del control motor.<sup>(1,8,9)</sup>

El aumento de calcio y calmodulina, una proteína ubicua asociada a los iones de calcio en el medio celular y el músculo, disminuye el tono muscular. Por tanto, podría implicarse en la formación de la enfermedad. Otra hipótesis sugiere que esta anomalía podría causar una microangiopatía a nivel de los platillos vertebrales comprimidos y, por ende, ampliar una distrofia asimétrica de las vértebras. De carácter biomecánico se plantea el desequilibrio relativo entre el crecimiento anterior y posterior, pero resulta difícil identificar si la causa es primaria, por una asimetría de crecimiento aberrante, o secundaria, por un crecimiento anormal debido a las limitaciones asimétricas.<sup>(1,8)</sup>

Según la creencia popular, algunos estilos de vida pueden generar escoliosis, pero ningún factor relacionado con el estilo de vida, las actividades físicas y deportivas, el entorno familiar, el estado de salud, el embarazo y el parto han mostrado una correlación con esta enfermedad.<sup>(8)</sup>

La escoliosis idiopática en el adolescente presenta al menos una curva estructural, y una o más curvas secundarias (compensadoras) para intentar alinear la cabeza con el sacro en el plano coronal. Estas últimas resultan más flexibles, aunque en ocasiones se vuelven irreductibles; en ese caso, se denominan patrón de doble curva y ambas presentan un lado cóncavo y uno convexo. Pueden ser derechas o izquierdas, según la dirección a la que apunte la convexidad de la curva estructurada.<sup>(4)</sup>

El análisis de las deformidades de la columna deben evaluarse a partir de parámetros clínicos, relacionados con la asimetría de las referencias de la superficie del tronco, y parámetros radiográficos sobre las medidas angulares de la curva escoliótica.<sup>(10)</sup> En la exploración física se debe incluir el *test* de Adams: se pone al paciente de cara lejos del examinador, endereza los codos, sujet a las manos y se inclina, como si se sumergiera en una piscina o se

tocara los dedos de los pies; la prueba se considera positiva si hay rotación o joroba hacia un lado de la columna. También se utiliza el escoletómetro, dispositivo que, cuando se coloca en diferentes apófisis espinosas, puede cuantificar rotación del tronco.<sup>(3)</sup>

Se debe continuar el examen con la revisión de las radiografías de columna en todos los planos, las más comunes son posteroanteriores y laterales en posición de bipedestación, que incluyen la mayor parte de la columna cervical y la cresta ilíaca.<sup>(12)</sup> Se resalta la vista de Stagnara que permite la visualización lateral de cuerpos vertebrales cuando hay rotación escoletótica severa.<sup>(1,3)</sup>

El *Terminology Committee of the Scoliosis Research Society* recomienda el método de Cobb, cuyo parámetro radiológico sirve para caracterizar la escolelosis en su diagnóstico inicial y darle seguimiento posterior al tratamiento.<sup>(10)</sup> Para determinar el ángulo de Cobb se localizan las vértebras límites, tanto superior como inferior, y el trazado de líneas perpendiculares que se cortan desde la superficie superior de la vértebra superior y la superficie inferior de la vértebra inferior. El ángulo de desviación de estas perpendiculares con relación a una línea recta es el ángulo de la curva; la vértebra terminal se considera la más alejada de la concavidad de la curva.<sup>(1,13)</sup>

Análisis morfométricos han demostrado deformaciones en las vértebras. Estas se presentan como acuñamientos vertebrales progresivos y muestran una vértebra de transición con mínimo acuñamiento o sin él, mientras que el vértice de la curva tiene máximo acuñamiento. Además, en el lado cóncavo de la escolelosis, la anchura del pedículo se modifica de forma significativa.<sup>(2)</sup>

El balance sagital normal en el tratamiento de pacientes con una deformidad de este tipo puede ser segmentario (dos cuerpos vertebrales y el disco), regional (zona específica cervical, torácica o lumbar) y global (resultado de la interacción de las curvas cifótica y lordótica de la columna vertebral con la pelvis).<sup>(1,14)</sup> Las mediciones para determinar el balance sagital de la columna vertebral incluyen, según investigaciones recientes, parámetros pélvicos como la incidencia pélvica, pendiente sacra e inclinación pélvica, lordosis lumbar, cifosis torácica y ángulo espino-sacro.<sup>(15)</sup> Otras mediciones útiles comprenden la línea de plomada C7, la más utilizada en este tipo de patología: se traza una línea vertical desde la odontoides o el centro del cuerpo vertebral C7, si la odontoides no se visualiza, y pasa por delante de la columna torácica y por detrás de la columna lumbar.<sup>(1,14)</sup>

El método de Nash y Moe resulta el más difundido para evaluar este parámetro. La vértebra a evaluar se divide en mitades y luego en tres segmentos iguales. Si los pedículos de estos segmentos son equidistantes de los bordes laterales del cuerpo vertebral, no hay rotación significativa o equivale a 0.<sup>(1,3)</sup> Sin embargo, estudios recientes mostraron que la clasificación de Nash y Moe tiene baja confiabilidad para evaluar el grado de rotación vertebral en pacientes tratados por escoliosis idiopática.<sup>(16)</sup>

También se emplea el torsiómetro, un dispositivo diseñado por Pedriolle para medir la rotación vertebral. En esta técnica el mayor diámetro del pedículo convexo de la vértebra apical se marca igual que los bordes laterales de la cintura de la vértebra, pero también está sujeto a error.<sup>(1,2,3)</sup> La tomografía computarizada tiene un papel limitado por el alto nivel de radiación, pero se considera útil en casos de enfermedad grave, curvas rotadas y curvas congénitas.<sup>(1,3,4)</sup>

La evaluación con resonancia magnética debe considerarse en niños menores de 11 años con escoliosis superior a 20 grados, en especial para aquellos con curvas inusuales, hipercifosis, dolor de espalda o hallazgos anormales en el sistema neurológico y una rápida progresión de la curva.<sup>(2,4)</sup> El test de Risser mide la progresión de la curva, a través del nivel de osificación de las apófisis ilíacas. Va desde 0 (no osificada) hasta cinco (osificación completa). Se ha demostrado que el 36 % de los pacientes con Risser en 0 presentaban progresión.<sup>(1,2,3,4,13)</sup>

El patrón de las curvas también predice la progresión: los patrones dobles tienden a desarrollarse con mayor rapidez, y las curvas torácicas avanzan más que las lumbares.<sup>(1,2,3)</sup> La magnitud de la curva se relaciona con el riesgo de progresión, que alcanza un 20 % en una curva de 20° y un 90 % en una de 50°.<sup>(13)</sup> Estudios recientes miden la tasa de progresión por el aumento del ángulo de Cobb.<sup>(13)</sup>

La observación y el uso del corsé, este último ampliamente discutido, constituyen los dos métodos más aceptados para el tratamiento conservador. La observación se emplea en pacientes jóvenes con curvas menores de 20°, si la progresión supera los 25° se debe evaluar un tratamiento con corsé. A pacientes con inmadurez esquelética y curvas de 30 a 40° se les debe aplicar tratamiento con ortesis y un seguimiento radiológico cada dos o tres años hasta la madurez.<sup>(1,2,4)</sup>

Los corsés más empleados son los Boston o Cheneau, tipos ortesis toracolumbo-sacra, con una tasa de éxito entre 71 % y 90 %. Se pueden emplear para curvas dobles o simples con ápex en T7 o inferior. Su efectividad es tiempo dependiente. Se ha comprobado que el uso de corsé 16-18 horas diarias consigue beneficios óptimos sobre la progresión de las curvas. Para curvas con ápex por encima de T7 se requiere el corsé Milwaukee, con extensión cervical.<sup>(1,4)</sup>

El cumplimiento y la experiencia del paciente constituye un reto, ya que a pesar de la efectividad de los aparatos, estos resultan incómodos y voluminosos.<sup>(1,17)</sup> Los ejercicios específicos para escoliosis incluyen todas las formas de fisioterapia para pacientes ambulatorios, con evidencia limitada de tener un efecto sobre la progresión de la escoliosis. En los últimos años se han puesto de moda varios métodos como el de Klapp y el de Schroth, pero no hay evidencia suficiente de que modifique la calidad de vida.<sup>(4,18)</sup> Las manipulaciones o la estimulación eléctrica tampoco han demostrado beneficios en el tratamiento de la escoliosis.<sup>(1,4)</sup>

Se utiliza también la tracción con halo, femoral o pélvico. La tracción mediante gravedad se indica solo para escoliosis graves con insuficiencia cardíaca derecha.<sup>(1,3)</sup> El tratamiento quirúrgico busca prevenir la progresión de la curva y corregir la deformidad de la columna, mientras mantiene el equilibrio coronal y sagital del paciente. Está indicado para curvas por encima de 45°, si no se ha alcanzado la madurez esquelética, o mayores de 50°, en caso de Risser con más de tres. Se puede abordar por vía anterior, posterior o ambas, según el tipo y la magnitud de la curva, pero se prefiere la vía posterior porque permite un abordaje seguro y extenso para exponer la columna.<sup>(1,2,3,4)</sup>

Existen diferentes técnicas quirúrgicas para corregir una curva, la elección dependerá de los requisitos de la deformidad del paciente, la preferencia del cirujano y los implantes e instrumental disponibles.<sup>(1,2,3,4)</sup> Entre las maniobras más difundidas en la cirugía por vía posterior se encuentran la compresión distracción, la maniobra de rotación de varillas, el contorneado *in situ*, la translación coronal y sagital, la desrotación vertebral en bloque, la desrotación directa del cuerpo vertebral, la desrotación mediante contorneado de varilla diferencial, la tracción y las varillas de trabajo temporales.<sup>(3)</sup>

Las principales complicaciones de una curva no tratada son los problemas psicológicos, debido a la estética, y las curvas superiores de 100° en la columna torácica pueden ocasionar enfermedades pulmonares graves.<sup>(13)</sup> Una

corrección quirúrgica se considera una cirugía importante y de gran magnitud, pero gracias a los avances en la anestesia y el material quirúrgico ha disminuido la probabilidad de errores. La lesión neurológica tras la corrección constituye la mayor preocupación, aunque el riesgo de lesión medular espinal tras la corrección no alcanza el 0,5 %.<sup>(1,2,3)</sup>

Para evitar esto se emplean los potenciales somatosensoriales evocados, que se obtienen de la estimulación de los nervios en las piernas o brazos al medir su respuesta eléctrica en el cerebro. Este método es bastante fiable para la detección de cambios en la función medular mientras se está operando. También se utiliza la prueba del despertar de Stagnara.<sup>(1,2,3,4)</sup> En Cuba se reporta una baja tasa de complicaciones.<sup>(5)</sup>

## Conclusiones

Las teorías sobre la etiopatogenia, el diagnóstico y el tratamiento de la escoliosis idiopática han avanzado en los últimos años gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y los estudios para verificar su eficacia. Conocer los aspectos de esta enfermedad ayudan al médico a brindar una mejor atención a sus pacientes.

## Referencias bibliográficas

1. Canale ST. Campbell Cirugía Ortopédica volumen 2. 9 ed. España: Elsevier; 1998.
2. Newton PO, Ventura NA. Monografías AAOS-SECOT: Escoliosis. 1 ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.
3. Newton PO, O'Brien MF, Shufflerbarger HL, Dickson RA, Betz RR, Harms J, editores. Idiopathic Scoliosis: The Harms Study Group Treatment Guide. Nueva York: Thieme Medical; 2010.
4. Rodríguez-Rodríguez ML, González-Herranz P, Penelas-Abeilleira N. Guía de escoliosis: escoliosis idiopática del adolescente. Adolesc. 2021 [acceso

01/06/2024];9(3). Disponible en: <https://www.adolescere.es/guia-de-escoliosis-escoliosis-idiopatica-del-adolescente/>

5. Vazquez-Lazarte AS, Berta-Benítez CA, Runzer-Colmenares FM. Frecuencia de escoliosis idiopática del adolescente en alumnos de secundaria en seis colegios de Lima Norte. Horiz Med. 2020;2(4). DOI: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n4.05>

6. Señalicela EA. Efectos de los ejercicios de reeducación postural global para escoliosis idiopática en adolescentes [Tesis de Grado]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2022 [acceso 01/06/2024]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9300>

7. Jerez J, Fleites E, Lores Z, Zúñiga D. Manejo quirúrgico de la escoliosis idiopática del adolescente. Cienfuegos 2013-2017. Medisur. 2021 [acceso 01/06/2024];19(2). Disponible en: <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4784>

8. Mahaudens P, Bruyneel AV. Escoliosis idiopática: evidencias científicas e implicaciones clínicas. EMC Kinesit MedFís. 2020;41(1). DOI: [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(19\)43286-6](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(19)43286-6)

9. Paramento M, Passarotto E, Maccarone MC, Agostini M, Contessa P, Rubega M, et al. Neurophysiological, balance and motion evidence in adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review. PLoS ONE. 2024;19(5). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303086>

10. Damazo C, Da Silva M. Escoliosis idiopática del adolescente. Rev Digit Postg. 2024;13(1). DOI: <https://doi.org/10.37910/RDP.2024.13.1.e388>

11. Garcia TH, Aparecido HL. Clinical photographic and radiological correlation in patients with scoliosis. Columna. 2023;22(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-185120232202273438>

12. Cárcamo M, Espinoza P, Rodas M, Urrejola O, Bettany-Saltikov J, Grivas TB. Prevalencia, riesgo de progresión y calidad de vida en estudiantes tamizados para escoliosis idiopática adolescente. Andes Pediatr. 2023;94(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.32641/andespaeatr.v94i1.3989>

13. Silva J, Dos Santos JL, Coelho M, Mistro S, Frazão A, Pasqualini W, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: progression of untreated cases. Columna. 2023;22(2). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-185120232202262590>

14. Medeiros LA, Pippa M, Mokdeci LF, Guerra VT, Borges G, Pedrosa AE, et al. Sagittal misalignment in adolescent idiopathic scoliosis. Columna. 2023;22(4). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-18512022204280051>
15. Tabares HI, Fleites EE, Tabares H, Morales R. Influencia del balance sagital sobre los cambios degenerativos de la columna vertebral (I). Rev Cub Ortop Traumatol. 2020 [acceso 01/06/2024];34(2). Disponible en: <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/185>
16. de Carvalho I, Oliveira H, Soares J, Lages L, Lemos MM, Moura LC. Reliability Nash and Moe's grades in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Columna. 2023;22(4). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-18512022204273482>
17. Del Prete CM, Tarantino D, Viva MG, Murgia M, Vergati D, Barassi G, et al. Spinal orthosis in adolescent idiopathic scoliosis: an overview of the braces provided by the national health service in Italy. Med (Kaunas). 2023;60(1):3. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60010003>
18. Fan Y, Ren Q, Kai-Tsun-To M, Pui-Yin-Cheung J. Effectiveness of scoliosis-specific exercises for alleviating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2020;21(1):495. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03517-6>

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.