
CRIBADO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA DEL ADOLESCENTE

Autora: María Jesús Esparza Olcina y Grupo PrevInfad

Cómo citar este artículo: Esparza Olcina MJ. Cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. En: Recomendaciones PrevInfad/PAPPS [en línea]. Actualizado 1 de junio de 2026 [consultado DD-MM-AAAA]. Disponible en <https://previnfad.aepap.org/monografia/escoliosis>

La autora declara que no tiene conflictos de intereses en relación con el tema abordado en este documento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

DEFINICIONES

MAGNITUD DEL PROBLEMA

PREGUNTAS CLÍNICAS ESTRUCTURADAS

COSTO-EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE CRIBADO

RECOMENDACIONES DE GRUPOS DE EXPERTOS

RESUMEN DE LA EVIDENCIA

BALANCE RIESGO-BENEFICIO

RECOMENDACIONES DE PREVINFAD

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

En este texto nos vamos a referir exclusivamente a la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), ya que los otros tipos de escoliosis tienen una evolución natural y una repercusión clínica y pronóstico totalmente diferentes.

El cribado de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA) es un tema polémico y que presenta una gran variabilidad en la práctica pediátrica, tanto en España como a nivel internacional (1).

Para unos, la escoliosis es un problema meramente estético, mientras que en el otro extremo están los partidarios de detectar precozmente el trastorno, con el objetivo de detener su evolución.

Además, existe falta de consenso entre las distintas instituciones prestigiosas que se han pronunciado: a favor del cribado SRS (Scoliosis Research Society), POSNA (Pediatric Orthopaedic Society of North America), AAP (American Academy of Pediatrics) y AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) (2). En contra: NHS (National Health Service) de Reino Unido (3). No encuentra suficiente evidencia para hacer la recomendación la USPSTF (U. S. Preventive Services Task Force) (4).

Cuando hablamos de cribado es importante tener en cuenta que se trata de una actuación sobre población sana, y que su objetivo es conseguir mejorar los resultados en salud de la población. Si el cribado no cumple este objetivo, sería entonces mejor esperar a que hubiese síntomas para intervenir y en este caso el cribado perdería todo su sentido (5).

Por otro lado, la escoliosis genera ansiedad en las familias y en los adolescentes afectados por temor a la deformidad posible y a repercusiones negativas en la vida futura de estos jóvenes, lo que produce presión social sobre clínicos y traumatólogos.

En la génesis de la EIA se han implicado diversos factores desencadenantes, que todavía permanecen en el terreno de la hipótesis. Se ha observado relación entre prevalencia de EIA y latitud geográfica, y entre esta y edad de la menarquia, sugiriendo la posible influencia de la luz solar y de los niveles de melatonina en la aparición y mayor potencial de progresión de la EIA (6). Se ha sugerido que la osteopenia puede ser un factor de progresión (7) y se están estudiando factores genéticos, a través de estudios de ADN, para perfilar posibles anomalías genéticas implicadas en la EIA (8) (9)

DEFINICIONES

Escoliosis: es la desviación tridimensional de la columna vertebral. Incluye la rotación vertebral.

Según su causa:

Escoliosis idiopática: no existe causa aparente.

Escoliosis secundaria: escoliosis ocasionada por anomalías congénitas, enfermedades neuromusculares, metabolopatías, tumores, displasias óseas, etc.

Según la edad de aparición:

Escoliosis infantil: escoliosis que aparece antes de los tres años de edad.

Escoliosis juvenil: aparece entre los 4 y los 9 años.

Escoliosis del adolescente: escoliosis que se da entre los 10 años y la madurez esquelética.

Escoliosis idiopática del adolescente: curvatura tridimensional de la columna que aparece a partir de los 10 años en niños sanos y que no está relacionada con ninguna patología subyacente. Se considera clínicamente significativa una curva superior a 10° (ángulo de Cobb) y con evidencia de rotación vertebral.

Ángulo de Cobb: sobre una radiografía anteroposterior de la columna vertebral, es el ángulo que forman las vértebras más inclinadas en la parte superior e inferior de la curva. Se traza la perpendicular al platillo superior de la vértebra limitante superior y la perpendicular al platillo inferior de la vértebra limitante inferior (figura 1).

Figura 1. Ángulo de Cobb.

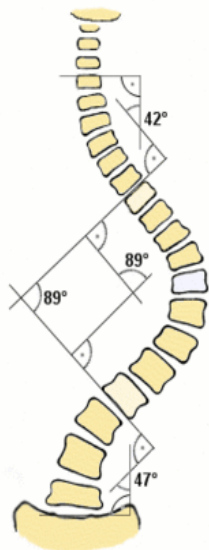


Imagen tomada de <http://es.wikipedia.org/wiki/Escoliosis>

Signo de Risser: indica la madurez esquelética en el cartílago de crecimiento de la cresta ilíaca.

Test de Adams: es el test de cribado más empleado en Atención Primaria. Valora la asimetría del tronco desde detrás, con el niño flexionado hacia delante. El observador debe bajar su línea visual y mantenerla alineada con las escápulas, de forma simultánea a la flexión del tronco. Es positivo cuando aparece una giba a nivel dorsal o lumbar (figura 2).

Escoliómetro de Bunnell o inclinómetro: es un instrumento que mide la inclinación del tronco (un ángulo de inclinación del tronco [AIT] de 7° con el escoliómetro corresponde aproximadamente a una curva con ángulo de Cobb de 20°) (10) (figura 2).

Figura 2. Test de Adams y escoliómetro.



Imagen tomada de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3479427/figure/F1/> con licencia Open Acces Creative Commons.

MAGNITUD DEL PROBLEMA

PREVALENCIA

La prevalencia de la EIA varía entre 0,35 y 13%, dependiendo del ángulo de Cobb considerado, de la edad y del sexo de los pacientes. En un estudio realizado en Grecia, considerando curvas con un ángulo de Cobb de más de 10° en 82 901 niños de entre 9 y 14 años, la prevalencia fue de 1,7% (11). En un estudio canadiense, con 29 195 niños de entre 8 y 15 años, la prevalencia de escoliosis de más de 5° fue 4,2%, más de 10° 1,8%, más de 20° 0,34% (12). En una revisión sistemática, que incluyó 36 estudios sobre cribado de EIA, la estimación de la prevalencia a través de los estudios fue, para curvas mayores de 10°: 1,3% (IC 95%: 1,0-1,7); mayores de 20°: 0,2% (IC 95%: 0,2-0,3) (13).

Se considera que solo el 10% de las EIA son curvas progresivas, y son las que llegan a los 50° de curvatura las que más posibilidades tienen de seguir empeorando después de la madurez esquelética, lo que suele ser la principal indicación para la cirugía. Las que no llegan a 30° no suelen progresar (14).

La prevalencia es similar en niñas y niños en curvas de alrededor de 10°, pero si se consideran curvas de más de 30°, la relación mujer:varón cambia a 10:1.

CALIDAD DE VIDA, SUPERVIVENCIA Y PROBLEMAS DE SALUD

En un estudio realizado solo en mujeres, se ve que las pacientes con EIA sufren baja autoestima, síntomas depresivos y más quejas físicas que las chicas de su misma edad sin este problema (15). Sin embargo, un estudio sueco determina una calidad de vida aceptable utilizando dos instrumentos validados, en pacientes con EIA antes y después de ser intervenidos, por lo tanto, con EIA de más de 40°: antes de la cirugía, con Euroqol EQ-5D obtienen un puntaje de 0,76 (DS: 0,02), cuando la referencia para la población sueca de 20 a 29 años es de 0,89 (salud perfecta:1); con el cuestionario específico para escoliosis SRS-22r, el resultado fue 3,8 (DS: 0,1) sobre un máximo de 5 (peor resultado posible: 1; mejor: 5) (16).

En una revisión reciente, que sigue pacientes durante 25 años tras la madurez esquelética (17), la encuesta de calidad de vida relacionada con la salud dio resultados equiparables con los controles en todos los dominios excepto en la puntuación de autoimagen (SRS-22: 2,8 vs 3,4; $p < 0,001$).

Hay controversias en los estudios en referencia al dolor de espalda, unos no encuentran mayor incidencia que en la población general (18), mientras otros hallan un riesgo del doble, ajustando tanto por sexo como por curso escolar (19).

A largo plazo no se aprecia un aumento de la mortalidad global (probabilidad de supervivencia 0,55 [IC 95%: 0,47-0,63]; en la población general se estimó en 0,57), como se concluye en un estudio de 50 años de seguimiento de 117 pacientes con EIA no tratada, que se compararon con 62 controles. En casos de curvas muy graves ($>80^\circ$) de vértice en el tórax, existe mayor riesgo de insuficiencia respiratoria con OR: 9,75 (IC 95%: 1,15-82,98) comparados con curvas graves lumbares ($>50^\circ$); y un ángulo de Cobb mayor de 50° al alcanzar la madurez esquelética se asoció a una probabilidad mayor de tener insuficiencia respiratoria en el futuro. También en este estudio, los pacientes refieren haber tenido dificultades de la vida diaria como la compra de ropa, limitaciones físicas y dolor de espalda de grado moderado .

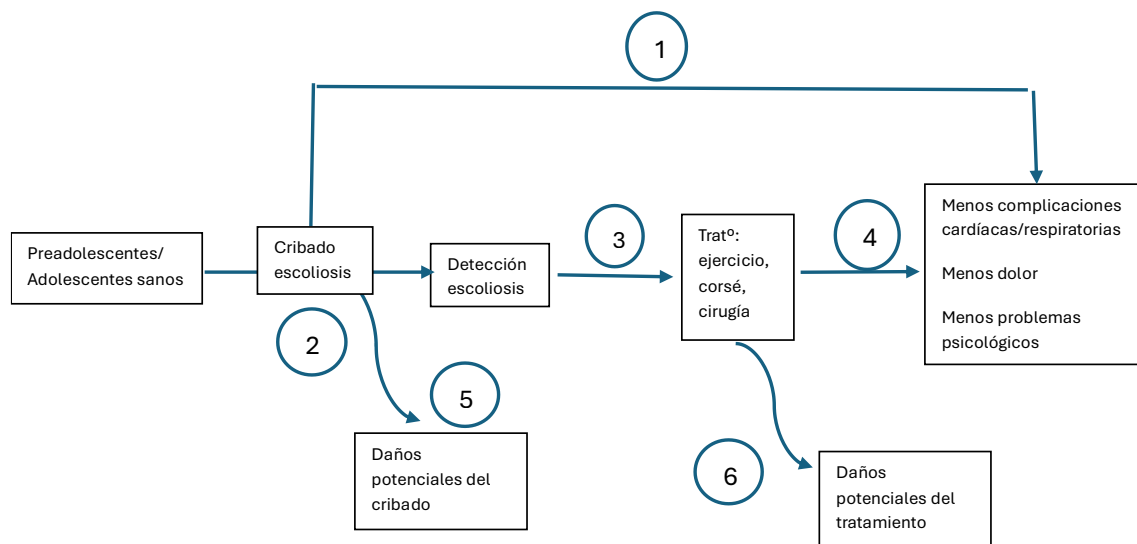
En una revisión de 2013 (20) se seleccionan los estudios publicados de pacientes con EIA con un seguimiento a largo plazo sin tratamiento y que valoraran el tamaño de la curva, la mortalidad, la función pulmonar, la función física de la espalda y la calidad de vida. Concluye que la EIA no aumenta la mortalidad, produce insuficiencia respiratoria en grandes curvas mayores de 110° y fatiga en curvas

mayores de 80°. Las curvas de más de 40°, al alcanzar la madurez esquelética, siguen aumentando posteriormente (20° en 33 años) y las de 50 a 75° aumentan 29,4° en 40 años.

PREGUNTAS CLÍNICAS ESTRUCTURADAS (figura 3)

1. ¿El cribado de la escoliosis en las revisiones de adolescentes asintomáticos conduce a mejores resultados de salud que no cribar?
2. ¿El test de cribado es simple y preciso?
3. ¿En adolescentes con escoliosis leve cuál es el riesgo de que progrese a escoliosis grave?
4. ¿En adolescentes con escoliosis, el tratamiento es eficaz?
5. ¿El cribado de la escoliosis tiene daños potenciales?
6. ¿El tratamiento de la escoliosis tiene daños potenciales?

Figura 3: Marco analítico* para representar las preguntas, resultados buscados y posibles daños potenciales (21).



* Adaptado con permiso de la USPSTF.

1¿El cribado de la escoliosis en las revisiones de adolescentes asintomáticos conduce a mejores resultados de salud que no cribar?

No se han encontrado estudios que respondan a esta pregunta, aunque sí hay datos sobre la calidad de vida, supervivencia y problemas de salud en personas con EIA.

2. ¿El test de cribado es simple y preciso?

Un test de cribado debe ser una prueba simple, segura, precisa, válida y con un punto de corte bien establecido.

La capacidad discriminatoria de una prueba diagnóstica entre enfermos y no enfermos la proporciona su sensibilidad y especificidad, y el rendimiento de la misma la dan los valores predictivos (22).

La evaluación de la validez de cualquier test diagnóstico requiere un patrón oro (o gold estándar) con el que comparar el test. En el cribado de la escoliosis los patrones oro aplicados en los distintos estudios son bien el ángulo de Cobb en una radiografía, bien la necesidad de tratamiento con corsé o de tratamiento quirúrgico. El primer problema pues, es que no hay un patrón oro uniforme, además hay estudios que toman como punto de corte del ángulo de Cobb en una radiografía 5°, otros 10°, otros 20°. Si el patrón oro es la necesidad de tratamiento, también los criterios para tratar varían de unos estudios a otros.

Para el cribado se dispone del test de la flexión dorsal del tronco o test de Adams, y de la medición del AIT (ángulo de inclinación del tronco) con un escoliómetro (figura 2).

Test de Adams:

Es el test diagnóstico generalmente empleado en el cribado de la escoliosis en atención primaria. Valora la asimetría del tronco desde detrás, con el niño flexionado hacia delante. Se considera positivo cuando el torso del niño no está completamente paralelo al suelo, sino que presenta una giba a nivel dorsal o lumbar. Un test de Adams positivo significa que el paciente presenta una rotación en el tronco y una posible escoliosis (23).

Es un test simple y seguro, pero como apreciación subjetiva que es, varía mucho su precisión según la formación del explorador.

El valor predictivo positivo del test de Adams varía en función del ángulo de la curva que se considere relevante y de la experiencia del explorador. En un estudio de validez de pruebas diagnósticas, para un ángulo de Cobb de 20°, su sensibilidad fue 92% (IC 95%: 85-100), pero su especificidad fue relativamente baja (60%, IC 95%: 47-74) (24). Da lugar a muchos falsos positivos y por lo tanto a muchas exploraciones radiológicas y derivaciones.

Para mejorar el rendimiento del test, la Guía de Práctica Clínica Italiana propone utilizar un escoliómetro (25).

Escoliómetro:

Es un instrumento que mide el ángulo de inclinación del tronco (AIT) con el paciente inclinado, en la misma postura que para el test de Adams (28), correspondiendo aproximadamente un AIT de 7° a un ángulo de Cobb en la radiografía de 20° (10).

El clásico estudio ya mencionado de Côté (24), que evalúa el rendimiento del test de Adams y del escoliómetro, encuentra para curvas con un ángulo de Cobb de 20°, una sensibilidad del escoliómetro de 71% (IC 95%: 59-84) y una especificidad de 83% (IC 95%: 73-93) considerando positivo un AIT >5°. Este estudio se realizó en el contexto de un hospital terciario con pacientes con exploración clínica compatible con escoliosis, por lo que pueden no coincidir sus resultados con los test realizados en el contexto de un programa de cribado.

Un estudio realizado en Taiwan, sí estudia la precisión del escoliómetro en el contexto de un programa de cribado escolar, con 33 596 niñas. Su objetivo es determinar el punto de corte óptimo para practicar la radiografía. En la Tabla 1 se detallan los VPP para distintos AIT y distintos ángulos de Cobb. El autor concluye que el punto de corte óptimo es difícil de determinar (26). Vemos, por ejemplo, que con un AIT ≥7° la probabilidad de tener una escoliosis de más de 10° de ángulo de Cobb sería un 40%, mientras que si consideramos un AIT ≥10°, sería de un 57,8%.

Tabla 2. Valores predictivos positivos del escoliómetro en un programa de cribado escolar (26).

AIT (°)	Ángulo de Cobb			
	≥10°	≥20°	≥30°	≥40°
≥5	28,3	4,0	0,8	0,4
≥6	34,8	6,1	1,6	1,0
≥7	40,0	9,5	2,8	1,8
≥8	47,9	15,5	3,4	2,0

≥ 9	54,1	20,4	5,1	3,1
≥ 10	57,8	23,4	4,7	3,1

AIT: ángulo de inclinación del tronco

La lectura del escoliómetro en niños obesos, debido a que los relieves óseos son más atenuados, da cifras menores que en niños sin sobrepeso, por lo que se sugiere corregir el punto de corte en niños con IMC >p85 (27). Se ha establecido en 7° el punto de corte de AIT en niños sin sobrepeso (aproximadamente corresponde a 20° de ángulo de Cobb), y en 5° de AIT en niños con IMC >p85.

Actualmente existen varias aplicaciones para teléfonos móviles con función de escoliómetro, y alguna de estas aplicaciones ha sido validada (28) (29).

Para que el teléfono móvil se adapte al relieve de la espina dorsal se ha ideado una base acrílica que remeda la forma del escoliómetro (30).

Además, recientemente se ha validado una aplicación para teléfonos móviles que mapea la superficie del dorso, que según los autores del estudio mejora la precisión del escoliómetro, se equipara a la precisión de la Rx y podría ser interesante tanto para diagnóstico como para el seguimiento (31).

Validez del programa de cribado

Un programa de cribado no es solamente aplicar un test, es un proceso continuo, un sistema organizado en el que existen muchos otros factores: adiestramiento de los profesionales que lo aplican, uniformidad en su aplicación, estructura para atender posteriormente la demanda derivada del cribado, tener prevista provisión de costes, etc. (5).

Los estudios que calculan la sensibilidad de un programa de cribado de escoliosis han tenido que seguir a toda la población hasta la madurez ósea, incluyendo a los casos que se han diagnosticado de EIA fuera del cribado (falsos negativos del programa), o bien han tenido que practicar el patrón oro a toda la población cribada (radiografía para determinar ángulo de Cobb) en un estudio transversal.

En 2018 la USPSTF publica una RS (32) en la que fundamenta la última actualización de su documento sobre cribado de la EIA, y que sobre la precisión de las pruebas de cribado (33) (34) (35) aprecia una mejor precisión cuanto más número de test de cribado se aplican a cada adolescente. En estudios que utilizaron test de Adams y escoliómetro la sensibilidad fue del 71,1%; especificidad 97,1%, falsos positivos 2,9% y falsos negativos 28,9% (n=2242) (34). Cuando se realizó solo test de Adams la sensibilidad fue del 84,4% y la especificidad 93,4 (n=2700) (36).

En 2026 (37) ha sido publicada una RS con metaanálisis sobre la eficacia y el coste de los programas escolares de cribado de la EIA. Incluyen 34 estudios con 2,8 millones de estudiantes, encontrando una prevalencia global de 0,66% en curvas $>10^\circ$, 0,33 en $>20^\circ$ y 0,02 en $>40^\circ$. La sensibilidad varió entre 74 y 100%, la especificidad entre 80 y 99%. Los niños identificados por cribado tenían curvas más leves (28° vs 40°) y menor probabilidad de requerir cirugía (OR: 0,27). El nº necesario a cribar para iniciar cualquier tipo de tratamiento fue entre 448 y 2234 y el costo por alumno varió entre 0,47 y 55 US\$. La principal limitación fue la heterogeneidad de los estudios.

Diagnóstico de EIA con y sin programa de cribado

En un estudio de EE.UU. (n=2242) (34) las curvas detectadas eran similares en los niños detectados por cribado que en los niños detectados clínicamente, sin embargo, en un estudio realizado en Hong Kong (n=306 082) (35) las curvas detectadas por cribado eran menores: 50,9% de los casos detectados por cribado vs 26,2% de los falsos negativos, detectados posteriormente por la clínica, tenían curvas de entre 10° y 19° .

Dos estudios holandeses bien realizados, planificados como dos fases de la misma investigación que pueden dar respuestas. El primero (38) es un estudio de cohorte retrospectiva de pacientes con EIA que han terminado el tratamiento (corsé o cirugía o ambos), que encuentra una sensibilidad del programa de cribado del 55%; los pacientes detectados por cribado tenían un ángulo de Cobb significativamente menor (28° contra 40° ; $p<0,01$) que los pacientes detectados por otras vías y menor probabilidad de cirugía (45% contra 75%; $p=0,01$) con una OR de cirugía para pacientes cribados de 0,27 (IC 95%: 0,12-0,60). Pero los autores señalan una alta probabilidad de dos sesgos característicos de los cribados: que los casos más rápidamente progresivos no se hayan detectado por cribado, siendo además con frecuencia los más graves (sesgo de duración del proceso), y que se hayan tratado más los casos cribados por ser detectados más precozmente y sin embargo lleguen menos a la cirugía por ser casos más leves (sesgo de sobretratamiento). Ambos sesgos sobreestiman la eficacia del cribado.

Para aclarar si estos sesgos invalidan o no los resultados, los mismos autores (39) llevan a cabo un estudio de casos-contróles. Los casos eran pacientes con EIA intervenida que se aparearon por edad y sexo con dos controles elegidos al azar entre jóvenes sanos. La variable de exposición era haber sido cribado o no para escoliosis. La OR para haber sido cribado fue 1,44 (IC 95%: 0,77-2,68; $p=0,25$): el cribado no redujo la probabilidad de cirugía. Los pacientes detectados por el cribado eran significativamente más jóvenes (años adicionales de preocupación

sobre la enfermedad) y tenían más probabilidad de llevar corsé antes de la cirugía (OR 3,1; IC 95%: 1,3-7), sin mejores resultados finales.

También a este respecto son interesantes dos estudios que comparan las derivaciones antes y después de la suspensión del programa de cribado de la EIA.

El primero es un estudio realizado en Canadá, en 2007 (40), que compara las derivaciones durante una época en que en Canadá se realizaba cribado en las escuelas, con una muestra posterior sin cribado. Consideran derivación inapropiada si se derivaban los pacientes con menos de 10° de ángulo de Cobb y derivación tardía si tenían más de 30° con inmadurez o más de 40° con madurez esquelética. En la tabla 3 se comparan los resultados observados en dos estudios previos a la suspensión del cribado, con el estudio de 2007 (sin programas de cribado). Han disminuido considerablemente las derivaciones de curvas mínimas, pero han aumentado lo que los autores consideran derivaciones tardías.

Los autores no proponen que se reinstaure el cribado de la EIA en Canadá, pero sí que se mejore la comunicación y la formación entre los niveles asistenciales, para optimizar las derivaciones.

Tabla 3. Comparación de las derivaciones a atención especializada, antes y después de la suspensión del cribado de la EIA en Canadá (39) (40).

	N	Derivados	D inapropiadas (<10°)	D adecuadas	D tardías (>30° inm; >40° mad)
Canadá con cribado					
Morais 1985	29 195	9,8%	61,8%	37,2%	1%
Robitaille 1984	6873	10,4%	79,9%	19,2%	0,8%
Canadá sin cribado					
Beausejour 2007	No cribado	489	42,1%	39,3%	9,6%

El segundo es un trabajo similar realizado en Noruega (41), en el que llevan a cabo un estudio prospectivo entre 2003 y 2011 (sin programa de cribado), evaluando las características de los pacientes derivados por EIA a un hospital terciario, y los tratamientos que se les aplican. Los comparan con los pacientes atendidos en ese mismo hospital cuando había programa de cribado escolar de la EIA (1976-1988).

Sin programa de cribado el 71% de los casos son detectados por la familia, amigos o por los propios pacientes, el 27% por personal sanitario y el 2% por otro tipo de profesional. El 60% tienen un Risser ≥ 3 y la curva principal en la primera consulta es $37,8^{\circ} \pm 14,5^{\circ}$. Comparando con la cohorte derivada cuando había programa de cribado, en 1976-88 se trataron más pacientes con corsé (68%) que en 2003-11 (38%), pero en este último período se intervinieron el 62% mientras que anteriormente era el 32% (OR: 3,5; IC 95%: 1,6-7,5). Concluyen que, en ausencia de cribado, la mayoría de los casos son detectados por profanos en medicina y llegan con curvas demasiado avanzadas para el tratamiento con corsé, y que aunque el estudio tiene limitaciones (sobre todo por comparar un estudio prospectivo con datos de registros médicos de 20 a 30 años de antigüedad, distintas técnicas quirúrgicas, etc.), sugieren que se divulguen las guías de práctica clínica para mejorar las derivaciones, en caso de no existir programa de cribado.

Por tanto, parece que cuando no hay cribado las curvas, cuando llegan al especialista, son mayores, así como la madurez esquelética, lo que puede dar lugar a que el paciente llegue tarde para el tratamiento conservador que, podría evitar cirugías.

3. ¿En adolescentes con escoliosis leve cuál es el riesgo de que progrese a escoliosis grave?

La EIA puede permanecer estable o puede aumentar a lo largo de la adolescencia. Su evolución depende de la magnitud de la curvatura, de la edad de presentación, de la madurez esquelética y, en niñas, de la presentación antes o después de la menarquía (14) (42)

La progresión es mayor durante el brote de crecimiento puberal (43).

Se han desarrollado modelos predictivos, con el objetivo de predecir qué paciente con EIA va a evolucionar a una curva grave, va a quedar estabilizado o, incluso, va a mejorar espontáneamente (42). En un estudio realizado en Singapur (44), analizan 279 casos de EIA detectadas por cribado y encuentran que el factor más importante para que la curva sea mayor de 30° al fin de la madurez esquelética, es que la magnitud de la misma al diagnóstico sea mayor de 25° (VPP: 68,4%; VPN: 91,9%). El peor pronóstico lo tendrían niñas de menos de 12 años, prepuberales, con ángulo de Cobb mayor de 25° al diagnóstico (82,23% de riesgo de progresión a 30° o más), y el mejor pronóstico, un varón pospuberal de más de 12 años con curva menor de 25° (2,39% de riesgo). Se considera que las curvas de menos de 30° tras la madurez esquelética es poco probable que empeoren (14).

Una revisión publicada en 2025 valora la evolución de la curva de 58 pacientes con EIA no tratados quirúrgicamente, durante una media de 25 años desde la madurez esquelética (17). Eran curvas de 30° a 40° que aumentaron a razón de 0,5° por año, por lo que el 46,7% de pacientes superaron finalmente los 50°, a 39 se les había tratado con corsé en la adolescencia, y tres de ellos se trataron con cirugía después de la encuesta.

Los mismos autores del estudio BRAIST (45) (primer ensayo clínico sobre la eficacia del corsé) proponen un sistema de predicción de la evolución de la curva para seleccionar a los pacientes que más se pueden beneficiar del corsé (46). El modelo final propuesto incluye la edad, sexo, IMC, madurez ósea (Risser) y ángulo de Cobb. El modelo mostró, según los autores, una discriminación alta, clasificando a los pacientes como de bajo riesgo si su probabilidad de buen pronóstico superaba el 70% (punto de corte con una especificidad del 92% y valor predictivo positivo del 89%), lo que los haría candidatos a observación expectante (en el estudio eran el 26% de la muestra).

4. ¿En adolescentes con escoliosis, el tratamiento es eficaz?

4.1. Ejercicio físico:

Una revisión sistemática Cochrane de 2024 (47) que incluye 13 ensayos clínicos, concluye que la evidencia actual sobre la eficacia del ejercicio terapéutico es todavía dispersa debido a la heterogeneidad de los estudios, a los tamaños de muestra pequeños y a comparaciones muy distintas. Solo hubo un estudio que siguiese a los pacientes hasta el final del crecimiento (48) mostrando eficacia de ejercicios específicos para la escoliosis (EEE) sobre ejercicios tradicionales, pero su resultado resulta debilitado por otros estudios de menor duración. Los autores remarcan que harían falta más ensayos clínicos para fortalecer esta evidencia.

Un ensayo clínico aleatorizado (ECA) posterior y no incluido en esta revisión sistemática (RS), que incluye un grupo de corsé nocturno, un grupo de EEE y un grupo control, no encuentra eficacia de los EEE (49).

A pesar de ello, el ejercicio físico debe recomendarse en los niños con escoliosis, igual o más que en cualquier otro niño, para mejorar el control neuromotor y postural de la columna, así como para fortalecer el tono de los músculos torácicos y lumbares (25).

4.2. Corsé:

En los estudios sobre tratamiento, históricamente han faltado ECAs. La propia naturaleza de esta patología hace muy difícil aleatorizar y cegar estos tratamientos. El proceso, además, es muy largo en el tiempo.

La biblioteca Cochrane ha actualizado en 2015 su RS sobre tratamiento de la EIA (50) evaluando la eficacia del corsé comparando con no tratamiento o con otros tratamientos. Miden calidad de vida, discapacidad, evolución de la curva y problemas psicológicos. Se incluyeron siete estudios, cinco planeados como ECA y dos como ensayos prospectivos controlados. Hubo una tasa muy alta de pérdidas en los ECA, sobre todo debido a las grandes dificultades en la aceptación de la aleatorización por parte de los padres. No pudieron hacer metaanálisis debido a la heterogeneidad de los estudios.

Todos los estudios incluidos en esta RS, mostraban que el corsé disminuye la progresión de la curva.

El estudio más destacado de esta revisión sistemática es el estudio BRAIST (Bracing in Adolescent Idiopathic Scoliosis Trial) (45); su objetivo fue determinar la eficacia del corsé, comparado con observación en la prevención de la progresión de la curva a 50° o más (indicación habitual de cirugía). Es un estudio multicéntrico, que se ha realizado en 25 instituciones de EE. UU. y Canadá. Se diseñó inicialmente como un ensayo clínico aleatorizado, pero debido a que muchas familias no aceptaban la aleatorización (por preferir un determinado tratamiento), se incluyó un grupo de pacientes que eligieron el tratamiento. Por lo tanto, este estudio incluye una cohorte aleatorizada (ECA) y una cohorte que ha elegido el tratamiento, con idénticos criterios de inclusión, protocolos y valoración del resultado.

Para el resultado de no alcanzar los 50° de ángulo de Cobb (límite establecido para la cirugía) al final del tratamiento, el ECA (N=116) obtuvo un RR de 1,79 (IC 95%: 1,29-2,50) y el estudio de cohortes (N= 242) obtuvo RR de 1,50 (IC 95%: 1,19-1,89). Además, es el único estudio que valoró efectos adversos, no encontrando diferencias entre los grupos de tratamiento y de control ni en el porcentaje de adolescentes con algún efecto adverso (RR: 1,27, IC 95%: 0,96 -1,67) ni el dolor de espalda, que es el efecto adverso más común (RR: 0,72; IC 95%: 0,47-1,10).

Posteriormente se ha publicado un ECA realizado en Suecia (49) que compara un grupo de corsé nocturno (8 horas) con un grupo de ejercicios específicos para escoliosis (EEE) y un grupo control de ejercicio estándar una hora diaria. Considera éxito del tratamiento el aumento del ángulo de Cobb menos de 6°. Reclutan a 145 pacientes de 9 a 17 años, 45 en cada grupo, con escoliosis con ángulo de Cobb entre 25° y 40°. El corsé nocturno obtuvo éxito en 76% de los pacientes, 53% en el grupo control (OR: 2,7; IC 95%: 1,1-6,6); el grupo de EEE tuvo éxito en el 58% (OR: 1,2; IC 95%: 0,5-2,8). Concluyen que el corsé nocturno puede ser una intervención

eficaz alternativa en pacientes que rechazan el uso continuo del corsé. El EEE no resultó eficaz en este estudio.

Con el objetivo de evitar sobretratamientos, como ya se ha comentado antes, los mismos autores del estudio BRAIST proponen un sistema de predicción de la evolución de la curva para seleccionar a los pacientes que más se pueden beneficiar del corsé (46). El modelo final propuesto incluye la edad, sexo, IMC, madurez ósea (Risser), ángulo de Cobb y características del tratamiento. El modelo mostró, según los autores, una discriminación alta. Clasificando a los pacientes como de bajo riesgo si su probabilidad de predicción era $\geq 0,7$, con una especificidad del 92% y valor predictivo positivo del 89%.

Recientemente se ha validado en francés, y está en fase de validación en inglés, un cuestionario enfocado a determinar las barreras para el uso del corsé, para identificar los pacientes que pueden ser peor cumplimentadores del tratamiento y poder establecer con ellos diálogo personalizado al respecto (51).

4.3. Tratamiento quirúrgico:

El punto de corte para la intervención quirúrgica varía en los distintos estudios y no solo se basan en el ángulo de Cobb, sino en otros parámetros de predicción de la curva. En el ensayo clínico BRAIST, el límite para la cirugía se estableció en 50° de ángulo de Cobb (45).

El tratamiento quirúrgico más habitual durante décadas ha sido la fusión espinal posterior. En la mayoría de los estudios los resultados son satisfactorios, pero el debate sobre la posible degeneración discal a largo plazo ha propiciado la implementación de nuevas técnicas sin fusión espinal. Una técnica que se ha extendido es el tensado vertebral o fijación dinámica del cuerpo vertebral (vertebral body tethering). Consiste, en resumen, en utilizar un tensor flexible para limitar el crecimiento de la zona convexa de la columna (52). La Scoliosis Research Society reconoce que esta técnica puede ser eficaz para algunos pacientes con EIA, y que la elección debe establecerse en diálogo continuo con los pacientes y familias, ya que los resultados no muestran una diferencia relevante en los resultados, comparados con la fusión vertebral posterior (53).

4.4. ¿El tratamiento en pacientes detectados por cribado reduce la progresión de la curva?

La respuesta a esta pregunta la da la eficacia del tratamiento conservador, apartados 4.1 y 4.2.

5.¿El cribado de la escoliosis produce daños potenciales?

El cribado detecta curvas leves, que no son indicación habitual de corsé. En esas etapas precoces no hay un tratamiento eficaz que evite la progresión de la escoliosis. Se detecta un alto porcentaje de casos que nunca van a progresar a curvas tributarias de posible tratamiento. Pero, sin embargo, motivan un alto uso de pruebas radiográficas, derivaciones, ansiedad, etc.

El principal daño potencial del cribado es el posible sobrediagnóstico y sobretratamiento.

6.¿El tratamiento de la escoliosis produce daños potenciales?

En el estudio BRAIST (45) se valoró la existencia de daños potenciales, no encontrando diferencias entre los grupos de tratamiento y de control ni en el porcentaje de adolescentes con algún efecto adverso (RR: 1,27, IC 95%: 0,96 -1,67) ni el dolor de espalda, que es el efecto adverso más común (RR: 0,72; IC 95%: 0,47-1,10).

También en el estudio BRAIST (45) se valoró la calidad de vida con la herramienta PedsQL, no encontrando diferencias significativas entre el grupo tratado con corsé y el no tratado ni en el análisis primario ($p=0,97$) ni en el análisis por intención de tratar ($p=0,45$).

En un estudio que comparaba la calidad de vida medida con dos instrumentos diferentes, cumplimentados por los padres, comparando niños y adolescentes (10-18 años) con EIA tratada con corsé, con otros solo en observación y con niños sin escoliosis, la calidad de vida no mostró diferencias entre los EIA con y sin corsé, y tampoco hubo diferencias significativas al compararlos con los adolescentes sin escoliosis (54). Los varones tendían a dar puntuaciones más altas que las chicas.

Sin embargo, en otro estudio en que los encuestados eran los propios adolescentes, utilizando instrumentos específicos para medir calidad de vida en pacientes con problemas espinales, la calidad de vida percibida era peor en los pacientes con tratamiento con corsé durante 23 horas diarias, que en los que lo llevaban solo por la noche y estos, a su vez, daban peores puntuaciones que los adolescentes con EIA sometidos solo a observación. Únicamente no hubo diferencias en el ítem dolor de espalda. Entre los pacientes tratados con corsé, las

puntuaciones fueron peores en las chicas que en los varones, excepto de nuevo en el ítem dolor de espalda (55).

Los estudios sobre calidad de vida son, por tanto, discordantes en sus resultados, pero sí parece repetirse el patrón de peor calidad de vida percibida por el sexo femenino, en relación con el tratamiento con corsé.

En cuanto a las complicaciones de la cirugía, en una revisión de datos de la Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Database, el número global de complicaciones de la cirugía entre 2004 y 2016 era 1,5% (56). Descendió progresivamente en las dos fases del análisis: de 5 a 1 por ciento entre 2004 y 2007 y entre 2013 y 2016. Las complicaciones más frecuentes fueron infección local, déficit neurológico y complicaciones relacionadas con el implante.

COSTO-EFECTIVIDAD DEL PROGRAMA DE CRIBADO DE LA EIA

El tema de los costes es muy importante a la hora de implantar un programa de cribado. En un estudio de costes se incluye todo gasto material y humano que se precisa para la intervención de que se trate. En este caso, el proceso del cribado ha de prever los costes desde el reclutamiento de los niños, el coste de las exploraciones clínicas, las radiografías de los pacientes derivados (incluyendo a los falsos positivos) y las exploraciones y radiografías de seguimiento. Debe incluir también el coste de los tratados con corsé y de las cirugías. Costes también serían los gastos de pérdida de productividad por los padres, así como gastos de viajes, etc. Para comparar con los costes de ausencia de cribado habría que tener en cuenta los de la derivación por el médico de atención primaria y todo el proceso diagnóstico-terapéutico posterior. En cualquier caso, hay que pensar también en el costo-oportunidad: el dinero y los recursos humanos son limitados, lo que se dedica a un programa, deja de dedicarse a otro.

La mayoría de los evaluadores coinciden en que el coste del programa de cribado iguala o es superior a no cribar, debido a que el exceso de derivaciones supera el coste total del cribado.

En Europa, Bunge en Holanda analiza los costes del programa de cribado (39) encontrando que el coste de evitar que un caso llegue a la cirugía sería por lo menos de 130 000 €, y que tendrían que ser cribados (número necesario a cribar [NNC]) unos 5800 niños.

Un estudio de costes muy completo es el realizado en Hong Kong para el cribado, iniciado en 1995 con seguimiento de 10 años (57). El coste por estudiante cribado

fue 34,61 USD (dólar USA de 2005), el coste por caso detectado de más de 20°, 4475,67 USD, y por caso tratado, 20 768,29 USD.

En una reciente RS sobre cribado escolar el costo por alumno varió entre 0,47 y 55 USD (36). Confirmar un caso (exploración física y radiografías) costó 236,81 USD y llegó hasta 2000 USD cuando se incluía topografía de Moiré. El costo de un tratamiento con corsé fue de 10 985 USD en Hong Kong, mientras que en Turquía era de 1302. No obstante, varios análisis económicos determinaron ahorro neto cuando se contabilizaron evitar la cirugía y los costes familiares que ello supondría (230102 en 3 años en Singapur y 13132 por 10000 alumnos en Oakland (EE.UU.), escalando a 4,5 millones ahorrados anualmente para todos los estudiantes de EE.UU. de 12-13 años.

RECOMENDACIONES DE GRUPOS DE EXPERTOS

La American Academy of Ortopaedic Surgeons (AAOS), Scoliosis Research Society (SRS), Pediatric Orthopaedic Society of North America (POSNA) y la Academia Americana de Pediatría (AAP). 2015. Publican una declaración conjunta (2):

- Existen beneficios documentados de la detección temprana y el manejo no quirúrgico de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), de la identificación temprana de deformidades graves que se tratan quirúrgicamente, y de la incorporación de la evaluación de niños para detectar EIA por parte de profesionales de la salud capacitados como parte de su atención.
- Los exámenes de detección de deformidades de la columna deben formar parte de la visita del programa de salud infantil para las niñas a los 10 y 12 años de edad, y para los niños una vez entre los 13 o 14 años de edad.
- Los programas de detección eficaces deben contar para la evaluación con personal bien capacitado, que pueda utilizar el test de Adams y mediciones con escoliómetro para identificar correctamente y derivar adecuadamente a las personas con EIA para una investigación más profunda.
- Los principios de ALARA (*as low as reasonably achievable*) (58) deben aplicarse en la obtención de imágenes diagnósticas de niños para reducir la exposición a la radiación derivada de las imágenes de la columna en casos de EIA.

-Estudios recientes de alta calidad demuestran que intervenciones no quirúrgicas como el uso de corsé y los ejercicios específicos para escoliosis pueden disminuir la probabilidad de progresión de la curva y así evitar requerir tratamiento quirúrgico.

La 2016 SOSORT (*International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment*) GUIDELINE

Aunque es una guía dirigida fundamentalmente al tratamiento, respecto al cribado expone (resumen):

- Se recomiendan los programas de cribado escolar para el diagnóstico precoz de la escoliosis idiopática.
- El cribado escolar debe realizarse utilizando el escoliómetro durante la prueba de flexión anterior del tronco (test de Adams).
- Se recomienda que, para los programas de cribado de escoliosis, se utilicen 5° o 7° de ángulo de rotación del tronco como criterios de derivación (5° si IMC ≥ 85).
- Se recomienda que, cada vez que evalúen niños de 8 a 15 años, los pediatras, médicos generales y médicos del deporte realicen el test de Adams con fines de cribado de escoliosis, utilizando el escoliómetro.
- Se recomienda que los exámenes clínicos de seguimiento se realicen al menos dos veces al año.
- Se recomienda que la magnitud de la curva se mida utilizando el método de Cobb.
- Se recomienda que todos los pacientes con escoliosis idiopática, incluso si no reciben tratamiento, sean seguidos regularmente.

La U S Preventive Services Task Force (USPSTF) 2018 (59).

El cribado puede identificar la escoliosis idiopática del adolescente (EIA). El uso de corsé y, posiblemente, el tratamiento con ejercicios puede interrumpir o ralentizar la progresión de la curvatura durante la adolescencia. Sin embargo, existe poca o nula evidencia sobre los resultados a largo plazo de la EIA tratada en la adolescencia, la asociación entre la curvatura al alcanzar la madurez esquelética y los resultados de salud en la edad adulta, los posibles daños de la detección o del tratamiento de la EIA, o el efecto de la detección de la EIA en los resultados de salud en la edad adulta.

La USPSTF concluye que la evidencia actual es insuficiente para evaluar el balance entre beneficios y riesgos del cribado de la escoliosis idiopática del adolescente en niños y adolescentes de 10 a 18 años. Las búsquedas de literatura que han realizado en enero de 2025 en la base de datos MEDLINE y en la Biblioteca Cochrane, mostraron una falta de nueva evidencia que respalde una revisión sistemática actualizada sobre el tema en este momento.

Recomendación de la USPSTF: Posicionamiento I (evidencia insuficiente).

El UK National Screening Committee (NSC) 2021 (2).

Basado en la última revisión del UK NSC sobre esta afección, que tuvo lugar en marzo de 2021, el UK NSC no recomienda el cribado de la escoliosis idiopática del adolescente por considerar que no existe suficiente evidencia que demuestre si la detección temprana de la escoliosis mediante el cribado produce mejores resultados de salud que esperar hasta que se desarrollen los síntomas.

RESUMEN Y CALIDAD DE LA EVIDENCIA

- Con calidad de la evidencia baja, existen insuficientes pruebas de que el cribado de la escoliosis del adolescente disminuya la morbi-mortalidad, los problemas psicológicos o el dolor a medio-largo plazo.
- Con calidad de la evidencia baja, no se conoce con certeza el riesgo de que una escoliosis leve evolucione a grave.
- Con calidad de la evidencia alta, el test de cribado (test de Adams) es simple, pero es poco preciso utilizado en un programa de cribado (S: 84,4-92%; E: 60-93%; VPP: 5-17,3%). Si se añade escoliómetro mejora la precisión (S: 71%; E: 83-97,1%; VPP: 29,3-54,1%) (59).
- Con calidad de la evidencia media-alta, el tratamiento con corsé en curvas >20° disminuye la posibilidad de que lleguen a 50° (dintel de la cirugía).
- Con calidad de la evidencia baja, la supresión de programas de cribado da lugar a derivaciones más tardías, menos tratamientos con corsé y más cirugías.

BALANCE RIESGO-BENEFICIO

La EIA es un problema de salud importante para el que existe tratamiento conservador de moderada eficacia. La detección fuera de un programa de cribado da lugar a diagnósticos de casos más evolucionados, con mayor probabilidad de requerir cirugía.

Si el cribado de la escoliosis se realiza en el contexto del programa de salud infantil, por profesionales sanitarios formados y con posibilidad de continuidad asistencial, control periódico de los pacientes y comunicación fluida con el segundo nivel asistencial (rehabilitación o traumatología), se dan las condiciones adecuadas para realizar este cribado.

Se propone el esquema de actuación descrito en el Algoritmo de la AEPap (60):

<https://algoritmos.aepap.org/algoritmo/118/cribado-de-la-escoliosis-idiopatica-del-adolescente>

RECOMENDACIÓN DE PREVINFAD (GRADE) (61):

Se sugiere el cribado de la escoliosis idiopática del adolescente, realizada por el pediatra, mediante test de Adams y escoliómetro, con criterios de seguimiento y derivación claros:

RECOMENDACIÓN DÉBIL A FAVOR

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

- Se realizó una búsqueda en PubMed en fecha 9 de abril de 2014 y actualizada en 2026, con dos estrategias:

"Scoliosis"[Mesh] AND "Mass Screening"[Mesh] AND ("humans"[MeSH Terms] AND (systematic[sb] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR ("comparative study"[Publication Type] OR "comparative study"[All

Fields])) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))

"Scoliosis/therapy"[Mesh] AND ((systematic[sb] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp]) AND "2009/04/10"[PDat] : "2014/04/08"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))

- Se buscó con términos equivalentes en la base de datos Embase.
- Se extrajeron las referencias relevantes de los estudios obtenidos con estas estrategias de búsqueda.

BIBLIOGRAFÍA

1. Płaszewski M, Grantham W, Jespersen E. Screening for scoliosis - New recommendations, old dilemmas, no straight solutions. World J Orthop. 2020;11(9):364–79.
2. Hresko MT, Talwalkar VR, Schwend RM. Screening for the Early Detection for Idiopathic Scoliosis in Adolescents - September 2015. SRS/POSNA/AAOS /AAP Position Statement. 2015. [accessed 24 Jul 2025] Available from: <https://www.srs.org/Education/Quality-and-Safety/Informational--Position-Statements>
3. UK National Screening Committee. Child screening programme. Scoliosis. 2021. [accessed 25 Jul 2025] Available from: <https://view-health-screening-recommendations.service.gov.uk/scoliosis/>
4. USPSTF. Screening for idiopathic scoliosis in adolescents: position statement. 2004. Available from: <http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/3rduspstf/scoliosis/scoliors.htm>
5. MSSSI. Documento marco sobre cribado poblacional. España; [accessed 3 Jul 2025] Available from: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/cribado/documentosTecnicos/docs/Cribado_poblacional.pdf
6. Grivas TB, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihos C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. Scoliosis. 2006;1:9.

7. Li X-F, Li H, Liu Z-D, Dai L-Y. Low bone mineral status in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J.* 2008;17(11):1431–40. [
8. Wang WJ, Yeung HY, Chu WC-W, Tang NL-S, Lee KM, Qiu Y, et al. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2011;31(1 Suppl):S14-27.
9. Grauers A, Einarsdottir E, Gerdhem P. Genetics and pathogenesis of idiopathic scoliosis. *Scoliosis Spinal Disord.* 2016;11:45.
10. Korolessis PG, Stamatakis M V. Prediction of scoliotic cobb angle with the use of the scoliometer. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(14):1661–6.
11. Soucacos PN, Soucacos PK, Zacharis KC, Beris AE, Xenakis TA. School-screening for scoliosis. A prospective epidemiological study in northwestern and central Greece. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(10):1498–503.
12. Morais T, Bernier M, Turcotte F. Age- and sex-specific prevalence of scoliosis and the value of school screening programs. *Am J Public Health.* 1985;75(12):1377–80.
13. Fong DYT, Lee CF, Cheung KMC, Cheng JCY, Ng BKW, Lam TP, et al. A meta-analysis of the clinical effectiveness of school scoliosis screening. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(10):1061–71.
14. Weinstein SL, Ponseti I V. Curve progression in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(4):447–55.
15. Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27(4):E87-91.
16. Ersberg A, Gerdhem P. Pre- and postoperative quality of life in patients treated for scoliosis. *Acta Orthop.* 2013;84(6):537–43.
17. Ohashi M, Watanabe K, Hirano T, Hasegawa K, Tashi H, Minato K, et al. Natural course of moderate adolescent idiopathic scoliosis: a mean 25-year follow-up study. *Eur Spine J.* 2025;34(11):5241-50.
18. Ramirez N, Johnston CE, Browne RH. The prevalence of back pain in children who have idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79(3):364–8.
19. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. *Eur Spine J.* 2011;20(2):274–9.

20. Danielsson AJ. Natural history of adolescent idiopathic scoliosis: a tool for guidance in decision of surgery of curves above 50°. *J Child Orthop*. 2013;7(1):37–41.
21. Harris RP, Helfand M, Woolf SH, Lohr KN, Mulrow CD, Teutsch SM, et al. Current methods of the US Preventive Services Task Force: a review of the process. *Am J Prev Med*. 2001;20(3 Suppl):21–35.
22. Comité de Pediatría Basada en la Evidencia de la AEP G de T de PB en la E de la Aep (coords). Evaluación de la validez de pruebas diagnósticas. In: *Medicina Basada en la Evidencia*. 2024. p. 243–50.
23. Álvarez García de Quesada LI NGA. Escoliosis idiopática. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2011;13:135–46.
24. Côté P, Kreitz BG, Cassidy JD, Dzus AK, Martel J. A study of the diagnostic accuracy and reliability of the Scoliometer and Adam's forward bend test. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998;23(7):796–802.
25. Negrini S, Aulisa L, Ferraro C, Fraschini P, Masiero S, Simonazzi P, et al. Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. *Eura Medicophys*. 2005;41(2):183–201.
26. Huang SC. Cut-off point of the Scoliometer in school scoliosis screening. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(17):1985–9.
27. Margalit A, McKean G, Constantine A, Thompson CB, Lee RJ, Sponseller PD. Body Mass Hides the Curve: Thoracic Scoliometer Readings Vary by Body Mass Index Value. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(4):e255–60.
28. Franko OI, Bray C, Newton PO. Validation of a scoliometer smartphone app to assess scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(8):e72-5.
29. Naziri Q, Detolla J, Hayes W, Burekhovich S, Merola A, Akamnanu C, et al. A Systematic Review of All Smart Phone Applications Specifically Aimed for Use as a Scoliosis Screening Tool. *J Long Term Eff Med Implants*. 2018;28(1):25–30.
30. Izatt MT, Bateman GR, Adam CJ. Evaluation of the iPhone with an acrylic sleeve versus the Scoliometer for rib hump measurement in scoliosis. *Scoliosis*. 2012;7(1):14.
31. Rohde MS, Albarran M, Catanzano AA, Sachs EJ, Naz H, Jobanputra A, et al. Smartphone-based surface topography app accurately detects clinically significant scoliosis. *Spine Deform*. 2025;13(4):1051–7.

32. Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, Nguyen M, Lin JS. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2018;319(2):173–87.
33. Karachalios T, Sofianos J, Roidis N, Sapkas G, Korres D, Nikolopoulos K. Ten-Year Follow-Up Evaluation of a School Screening Program for Scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(22):2318.
34. Yawn BP, Yawn RA, Hodge D, Kurland M, Shaughnessy WJ, Ilstrup D, et al. A Population-Based Study of School Scoliosis Screening. *JAMA* October 20, 1999. 1999;282(15):1427–32.
35. Fong DYT, Cheung KMC, Wong Y-W, Wan Y-Y, Lee C-F, Lam T-P, et al. A population-based cohort study of 394,401 children followed for 10 years exhibits sustained effectiveness of scoliosis screening. *Spine J*. 2015;15(5):825–33.
36. Lam C, Bulut H, Boylan CT, Tasong J, Dobson K, Jafarian P, et al. Effectiveness and Cost Burden of School Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2026;51(3):208–16.
37. Wong MS, Cheng JCY, Lam TP, Ng BKW, Sin SW, Lee-Shum SLF, et al. The effect of rigid versus flexible spinal orthosis on the clinical efficacy and acceptance of the patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(12):1360–5.
38. Bunge EM, Juttmann RE, de Koning HJ. Screening for scoliosis: do we have indications for effectiveness? *J Med Screen*. 2006;13(1):29–33.
39. Bunge EM, Juttmann RE, van Biezen FC, Creemers H, Hazebroek-Kampschreur AAJM, Luttmer BCF, et al. Estimating the effectiveness of screening for scoliosis: a case-control study. *Pediatrics*. 2008;121(1):9–14.
40. Beauséjour M, Roy-Beaudry M, Goulet L, Labelle H. Patient characteristics at the initial visit to a scoliosis clinic: a cross-sectional study in a community without school screening. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(12):1349–54.
41. Adobor RD, Riise RB, Sørensen R, Kibsgård TJ, Steen H, Brox JI. Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway. *Scoliosis*. 2012;7(1):18.
42. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(7):1061–71.

43. Ylikoski M. Growth and progression of adolescent idiopathic scoliosis in girls. *J Pediatr Orthop B*. 2005;14(5):320–4.
44. Tan K-J, Moe MM, Vaithinathan R, Wong H-K. Curve progression in idiopathic scoliosis: follow-up study to skeletal maturity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(7):697–700.
45. Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *N Engl J Med*. 2013;369(16):1512–21.
46. Dolan LA, Weinstein SL, Dobbs MB, Flynn JMJ, Green DW, Halsey MF, et al. BrAIST-Calculator: Prediction of Individualized Benefit From Bracing for Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2024;49(3):147–56.
47. Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Therapeutic exercises for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;2(2):CD007837.
48. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J*. 2014;23(6):1204–14.
49. Charalampidis A, Diarbakerli E, Dufvenberg M, Jalalpour K, Ohlin A, Ahl AA, et al. Nighttime Bracing or Exercise in Moderate-Grade Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2024;7(1):e2352492.
50. Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Chockalingam N, Grivas TB, Kotwicki T, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(6):CD006850.
51. Elsemén O, Beauséjour M, Lorange J-P, Sassine S, Thérout J, Barchi S, et al. My orthopedic brace inventory (MOBI): a new, reliable, and valid questionnaire to identify barriers to brace adherence in adolescent idiopathic scoliosis treatment. *Spine Deform*. 2025;13(4):1075–84.
52. Newton PO, Takahashi Y, Yang Y, Yaszay B, Bartley CE, Bastrom TP, et al. Anterior vertebral body tethering for thoracic idiopathic scoliosis leads to asymmetric growth of the periapical vertebrae. *Spine Deform*. 2022;10(3):553–61.
53. Dahl BT FNPJ. Vertebral body tethering (VBT) in idiopathic pediatric spinal deformity. Scoliosis Research Society position statement. 2023. [accessed 17 Jul 2025] Available from: <https://www.srs.org/Education/Quality-and-Safety/Informational--Position-Statements>

54. Ugwionali OF, Lomas G, Choe JC, Hyman JE, Lee FY, Vitale MG, et al. Effect of bracing on the quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine J.* 2004;4(3):254–60.
55. Pham VM, Houlliez A, Carpentier A, Herbaux B, Schill A, Thevenon A. Determination of the influence of the Chêneau brace on quality of life for adolescent with idiopathic scoliosis. *Ann Readapt Med Phys.* 2008;51(1):3–8, 9–15.
56. Kwan KYH, Koh HY, Blanke KM, Cheung KMC. Complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis over a 13-year period. *Bone Joint J.* 2020;102-B(4):519–23.
57. Lee CF, Fong DYT, Cheung KMC, Cheng JCY, Ng BKW, Lam TP, et al. Costs of school scoliosis screening: a large, population-based study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(26):2266–72.
58. The ALARA (as low as reasonably achievable) concept in pediatric CT intelligent dose reduction. Multidisciplinary conference organized by the Society of Pediatric Radiology. August 18-19, 2001. *Pediatr Radiol.* 2002;32(4):217–313.
59. Dunn J, Henrikson NB, Morrison CC, Blasi PR, Nguyen M, Lin JS. Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA.* 2018;319(2):173–87.
60. Esparza Olcina MJ. Guía de Algoritmos en Pediatría de Atención Primaria. Cribado de la escoliosis idiopática del adolescente. AEPap. 2025 (en línea) consultado el 31/05/2026. Disponible en algoritmos.aepap.org
61. Sanabria AJ, Rigau D, Rotaecche R, Selva A, Marzo-Castillejo M, Alonso-Coello P. [GRADE: Methodology for formulating and grading recommendations in clinical practice.]. *Atencion primaria.* 2015;47(1):48–55.