

# Escoliosis idiopática del adolescente en la Provincia de Jujuy

## Chequeo selectivo 2007-2009

DANIEL H. YUFRA y GABRIELA GIORDANA

*Departamento de Salud Escolar del Ministerio de Salud de la Provincia de Jujuy  
Sanatorio Nuestra Sra. Del Rosario, San Salvador de Jujuy*

### RESUMEN

**Introducción:** La escoliosis idiopática del adolescente es una deformidad que afecta principalmente a las mujeres a partir de los 10 años.

Los escasos estudios epidemiológicos realizados en la Argentina y su carencia en nuestra provincia nos motivaron a estudiar su frecuencia y distribución entre los escolares, la utilidad del chequeo selectivo efectuado y el rendimiento de las pruebas de selección.

**Materiales y métodos:** Se practicó un cribado selectivo en la población escolar que concurre anualmente al Servicio de Salud Escolar del Ministerio de Salud de la provincia donde los pediatras seleccionaron, para un estudio radiológico, a los sospechosos, que fueron derivados a un ortopedista para su reexamen.

**Resultados:** Desde junio de 2007 hasta junio de 2010 se examinaron 9.997 escolares, de los cuales se seleccionaron 144. La prevalencia general para EIA fue del 0,47%, siendo más frecuente entre las mujeres. De 47 escolares, se observaron 31 con curvas de entre 10° y 19°, 12 escolares con curvas de entre 20° y 39° y 4 con curvas superiores a 40°. De todos ellos, 30 niños habrían requerido algún tipo de control o tratamiento. La prueba de Adams mostró alta sensibilidad y la de la plomada, alta especificidad.

**Conclusiones:** La prevalencia de EIA encontrada sería menor que las comunicadas habitualmente. El chequeo selectivo disminuyó el porcentaje de derivación y permitió la detección de curvas significativas para su tratamiento precoz.

**PALABRAS CLAVE:** Escoliosis. Adolescente. Prevalencia. Chequeo. Selectivo. Plomada.

**ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS (AIS) IN THE PROVINCE OF JUJUY. 2007-2009 SELECTIVE EVALUATION**

### ABSTRACT

**Background:** Adolescent idiopathic scoliosis is a deformity that affects mainly girls after 10 years of age.

The limited number of epidemiological studies made in Argentina, none of them in our province, led us to study its frequency and distribution in school-age children, the utility of our selective evaluation and the selection criteria results.

**Methods:** the school-age population that attends the School Health Service of the provincial Ministry of Health once a year was selectively screened. Pediatricians selected the suspicious cases for radiological testing. Subsequently they were referred to an orthopedist for re-examination.

**Results:** From June 2007 to June 2010, 9,997 children were examined, of which 144 were selected. The general prevalence of AIS was 0.47%, and it was most frequently found in girls. Of 47 children, 31 had curves between 10 and 19°, 12 had curves between 20 and 39°, and 4 had curves larger than 40°. Of all those, 30 children would have required some type of control or treatment. The Adams test was highly sensitive, and the plumb line test was highly specific.

**Conclusions:** The prevalence of AIS was lower than that habitually reported. Selective evaluation decreased the percentage of referrals and allowed to detect significant curves for early treatment.

**Key words:** Scoliosis. Adolescent. Prevalence. Evaluation. Selective. Plumb line test.

Recibido el 2-9-2010. Aceptado luego de la evaluación el 10-5-2001.

Correspondencia:

Dr. DANIEL HÉCTOR YUFRA  
danielyufra@hotmail.com

La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) es una deformidad vertebral que afecta con más gravedad y frecuencia a las mujeres a partir de los 10 años. Durante la adolescencia<sup>1</sup> la mayoría de ellas pasan inadvertidas, sin producir molestias ni impedimentos para las actividades cotidianas, aunque algunas puedan afectar el contorno del tronco, lo que suele constituir el principal motivo de consulta espontánea.

En la adultez, las curvas de mayor tamaño se asocian a un mayor riesgo de padecer dolor. Algunas pocas se asociarían a un mayor riesgo de insuficiencia cardiorespiratoria.

A partir de la búsqueda masiva de escoliosis en la población escolar<sup>12</sup> (Mac Ewen, 1960) se pudo conocer su prevalencia y estudiar los factores asociados, el riesgo de progresión, etc., lo que permitió establecer recomendaciones e indicar algunas terapéuticas que modifican su evolución natural.

En la Argentina, son escasos los estudios poblacionales para conocer las características y particularidades de la EIA. En nuestra búsqueda bibliográfica, sólo pudimos identificar los estudios publicados por Comolli<sup>7</sup> en 1972 y por Vernengo Lezica<sup>33</sup> en 1994 sobre una población de 3.312 y 9.429 escolares de la ciudad de Buenos Aires, respectivamente.

En la provincia de Jujuy no habría información sistematizada referida a las deformidades vertebrales, desconociéndose la prevalencia de EIA en una población de 81.310 personas (Censo 2001) de 10 a 15 años entre los que, si se cumplieran los supuestos de prevalencia establecidos por las principales investigaciones, deberíamos admitir la existencia de más de 1.600 casos, correspondiendo unos 300 a curvas de entre 20° y 29°, 160 casos a curvas de más de 30° y más de 50 casos a curvas mayores de 40°.

Por otra parte, la búsqueda masiva de escoliosis<sup>19</sup> en los niños ha sido cuestionada por diferentes informes de administradores sanitarios y epidemiólogos quienes, apoyándose en la baja prevalencia de EIA, en particular las que requerirían control o tratamiento, y la supuestamente injustificada relación costo-beneficio del cribado, no la recomiendan. Aceptada sin objeciones la importancia de su diagnóstico y tratamiento precoz, Bunnell<sup>3</sup> recomienda su búsqueda a través del cribado selectivo como procedimiento de selección más eficiente respecto del chequeo masivo en atención a los defectos atribuidos a este, como serían los excesos de derivación y tratamiento al que induciría este último.

Vinculado a lo anterior, la detección de la deformidad significativa, aquella que requiere control o tratamiento, y su diferenciación de las irrelevantes, ha sido dificultosa en tanto las maniobras e instrumentos utilizados para ello en general muestran un bajo rendimiento cuando se

las evalúa por su sensibilidad, especificidad y valor predictivo. En este sentido, nos interesó estudiar el rendimiento de nuestras pruebas de chequeo con el objeto de compararlas con las conocidas y utilizadas en otras experiencias.

Durante 2007 investigamos estos aspectos en una población de 3.935 escolares.<sup>39</sup> En el presente trabajo, estudiamos la prevalencia de la EIA en una población escolar de 9.997 escolares de la Provincia de Jujuy, describiendo sus principales características, y evaluando la utilidad del control selectivo utilizado y el rendimiento de las pruebas aplicadas en él.

## Materiales y métodos

Se trata de un estudio descriptivo, de corte transversal, de la población que cursa el penúltimo año de escolaridad primaria, que concurrió desde mayo de 2007 hasta mayo de 2010 al Servicio de Salud Escolar del Ministerio de Salud de la provincia, al efectuarse el control sanitario obligatorio, indispensable para su inscripción en el último año. A este concurren escolares de establecimientos públicos y privados pertenecientes a la ciudad de San Salvador de Jujuy, en general de entre 10 y 12 de edad, estimándose en más de 5.000 las evaluaciones realizadas por año.

En dicha población se efectuó la búsqueda (cribado o *screening*) de asimetría del tronco, mediante la prueba de Adams, la evaluación visual posterior y la maniobra de la plomada. Aquellos estudiantes en quienes alguna de las maniobras mostró asimetría, fueron seleccionados para efectuarles un estudio radiológico de la columna vertebral, consignándose, además de la edad y el sexo, el desarrollo sexual secundario, el signo de Risser, la localización y magnitud de la curva radiológica, el riesgo de progresión y la recomendación correspondiente.

La utilidad del cribado selectivo se evaluó a partir de considerar el porcentaje de derivación, la detección de EIA con riesgo de progresión y las recomendaciones derivadas de ese riesgo.

El rendimiento de las pruebas de control se midió calculando la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo.

Todos los datos se presentan en una tabla general (Anexo I), donde se registran la frecuencia y distribución de cada variable.

La relación entre las variables se presenta en tablas de doble entrada. Para establecer el grado de asociación entre las variables se utilizó la prueba de significación estadística de la  $\chi^2$  para las variables cualitativas, para un nivel de significación  $p \leq 0,05$  y un valor crítico de  $< 3,84$ . Se establece que un resultado igual o superior a este valor habla de una diferencia estadísticamente significativa (DES).

### Definición operativa de las variables

*Escoliosis*: como lo define la *Scoliosis Research Society* (SRS) es toda curva de 10° o más medida en la radiografía de columna de frente, según el método de Cobb con un componente rotatorio. Se las agrupa según a) su magnitud: 10-19°, 20-29°, 30-39°, 40° y mayores; b) según su ubicación topográfica: torácica, toracolumbar, doble y lumbar.

*Cribado, tamizado, o screening selectivo:* aceptando la definición de Morrisy<sup>21</sup> es la aplicación de pruebas, exámenes u otros procedimientos que pueden practicarse rápidamente y en forma sencilla a un grupo con mayor riesgo (en este caso la edad) de poseer una condición o enfermedad, seleccionando (cribado) para el diagnóstico a aquellos que probablemente tengan la enfermedad y descartando para el diagnóstico a quienes probablemente no la tengan. El cribado no pretende ser diagnóstico, sino seleccionar a quienes se someterán a pruebas diagnósticas.

*Población:* todos los niños de 10 años y más edad que concurren al servicio de salud escolar a efectuarse el control sanitario para obtener el certificado de salud para su matrícula escolar, durante el año correspondiente.

*Asimetría del tronco (asimetría espinal):* es toda deformidad del contorno del tronco atribuible a la columna vertebral en el plano anteroposterior del niño cuando se lo examina desde atrás. Se la detecta a través de la evaluación visual posterior, la maniobra de Adams y la línea de la plomada.

*Edad:* se agruparon en menores de 12 años y de 12 años o mayores.

*Sexo*

*Desarrollo de caracteres sexuales secundarios (DSS):* siguiendo la clasificación de Tanner,<sup>26</sup> operativamente se agrupan en: DSS o estado puberal precoz o inicial si las niñas muestran inicio del desarrollo mamario y si en los niños hay presencia de vello facial o supralabial lateral; o DSS o puberal tardío: si la niña ha tenido su menarca o si los niños han cambiado el timbre de la voz.

*Prueba de Adams:* el observador se coloca por detrás para evaluar las asimetrías. Se la efectúa según Lonstein,<sup>18</sup> con la flexión anterior del tronco manteniendo los miembros inferiores extendidos y los superiores pendientes con las palmas juntas. Detecta la rotación vertebral (no la cuantifica), que puede estar presente (positiva) o ausente (negativa).

*Evaluación visual posterior:* el evaluador observa desde atrás al escolar que permanece parado con el torso descubierto y se evalúa la altura de los hombros, la prominencia de las escápulas, el ángulo del tallo y la altura de las crestas ilíacas. El resultado puede ser normal (negativo) o anormal (positivo) ante la observación de cualquier asimetría. Sería un remedo de la misma maniobra recomendada por la SRS, pero sin medir o cuantificar los hallazgos.

*Plomada:* con la ayuda de una plomada suspendida desde la prominencia correspondiente a la apófisis espinosa de C7 (o de C2)<sup>14, 31</sup> se evalúa el balance coronal del raquis con el niño de pie y la pelvis compensada (en el plano horizontal), observando si la plomada pasa por el pliegue interglúteo o no. Si al caer está separada de este 10 mm o más se la considera positiva (presencia de deseje coronal). Le damos valor de prueba objetiva.

*Radiografía de columna vertebral:* de frente, tomada con el escolar de pie y la pelvis compensada, incluidas las crestas ilíacas para leer el signo de Risser. Se le efectúa a todo escolar con alguna prueba de chequeo positiva. Constituye la prueba de referencia y confirma o descarta la presencia de escoliosis idiopática adolescente. Es la prueba diagnóstica a la que se someterán todos los seleccionados por las pruebas de chequeo.

*Porcentaje de derivación:* es la proporción que se calcula dividiendo el número de escolares seleccionados para el estudio

radiológico del total de escolares examinados (controlados), multiplicándolo por cien.

*Riesgo de progresión de la curva (RPC):* sería la probabilidad de progresión que tendría la curva librada a su evolución natural, entendiendo progresión como el aumento de más de 5° Cobb entre un control radiológico y otro.

El riesgo de progresión se efectúa siguiendo el procedimiento establecido por Lonstein y Carlson<sup>17</sup>, quienes calculan un factor de progresión a través de la fórmula:

$$FP = [\text{ángulo de curva (Cobb)} - (3 \times \text{Risser})] / \text{edad cronológica (años)}.$$

A ese factor lo relacionan con el porcentaje de incidencia de progresión en un gráfico diseñado para ese solo efecto y que permite establecer el riesgo de progresión de un caso específico (Anexo II).

*Recomendación:* se refiere a la indicación de control o tratamiento que se deriva del riesgo de progresión, aceptado por la SOSORT<sup>34</sup> (Sociedad Internacional para el Tratamiento Ortopédico y Rehabilitador de la Escoliosis).

a) Observación (intervalos de 6 a 12 meses): en curvas con riesgo de progresión menor del 20%.

b) Control entre 3 y 6 meses: curvas con riesgo menor del 40%.

c) Fisiokinesioterapia (FKT) para escoliosis: en curvas con riesgo de progresión de menos del 60%.

d) FKT para escoliosis más corsé medio tiempo (16 a 23 horas): en curvas con riesgo de progresión menor del 80%.

e) FKT para escoliosis y corsé tiempo completo (23 horas): en curvas con riesgo de progresión del 80% o mayor.

## Resultados

Desde mayo de 2007 hasta mayo de 2010 se examinaron 9.997 escolares. De ellos fueron derivados para su evaluación 144 niños (porcentaje de derivación: 1,44%), habiéndose estudiado un total de 113.

La prevalencia general fue de 0,47%. Entre las mujeres encontramos 35 casos y entre los varones 12 casos, con una prevalencia por sexo de 0,68% en las mujeres y de 0,24% en los varones. La relación de prevalencia mujer/varón fue de 2,8.

La edad observada fue: niños de 12 años y mayores: 71; niños menores de 12 años: 42.

El desarrollo sexual secundario: inicial: 58 escolares, tardíos: 49, sin datos: 6

El examen físico: prueba de Adams positiva: 57; EVP positiva: 80; plomada positiva: 20.

El examen radiológico mostró 47 escolares con curvas de 10° o más, distribuyéndose: 31 escolares con curvas de 10° a 19°; 6 con curvas de 20° a 29°, 6 con curvas de 30° a 39° y 4 con curvas de 40° o mayores.

Según su topografía observamos: 14 curvas torácicas, 12 curvas dobles, 12 curvas toracolumbares y 9 curvas lumbares.

Respecto del signo de Risser observamos: R0: 22 escolares; R1: 11 escolares; R2: 35 escolares; R3: 31 escolares; R4: 7 escolares; R5: 1 escolar; SD: 7 escolares.

La distribución del riesgo de progresión de la curva (RPC):

1. Sin riesgo: 17 escolares.
2. Con riesgo menor del 20%: 12 escolares.
3. Con riesgo menor del 40%: 4 escolares.
4. Con riesgo menor del 60%: 2 escolares.
5. Con riesgo menor del 80%: 3 escolares.
6. Con riesgo del 80% o más: 6 escolares.

En los 3 escolares restantes de los 47 con curvas, se observaron las curvas progresadas, en situación de indicación de tratamiento quirúrgico.

En cuanto a las recomendaciones: a los 17 escolares sin riesgo: ninguna; a los 12 escolares con menos del 20%: observación entre los 6 y los 12 meses; a los 4 escolares con menos del 40%: control entre los 3 y 6 meses; a los 2 escolares con menos del 60% FKT para escoliosis; a los 3 escolares con menos del 80% de riesgo: FKT para escoliosis y uso de corsé medio tiempo (16 a 20 horas diarias). A los 6 escolares con riesgo de 80% o más se le recomendaría corsé por tiempo completo.

### Relaciones entre las variables

La proporción de escolares con escoliosis menores de 12 años es del 31,9%, mientras que la proporción de escolares menores de 12 años sin escoliosis es del 40,9%. Aunque no se constata una DES, la teoría acepta encontrar una mayor proporción de escoliosis entre los niños de más de 12 años, probablemente por efecto de la progresión de aquellas curvas detectadas por debajo de los 10° (gradación aceptada para el diagnóstico). Al tratarse de un estudio de corte transversal no se pudo evaluar tal efecto (Tabla 1).

La proporción de escolares con escoliosis mujeres es de 74,4%, mientras que la proporción de escolares sin escoliosis mujeres es de 47% con DES ( $\chi^2 = 8,54$ ). La teoría informa una mayor frecuencia de escoliosis entre las mujeres (Tabla 2).

La proporción de escolares con escoliosis con DSS inicial es del 46,8%, mientras que la proporción de escolares sin escoliosis con DSS inicial es del 60%, sin DES ( $\chi^2 = 1,84$ ). La menor proporción de escolares con escoliosis con un DSS inicial hablaría de la ausencia del conocido efecto del pico de crecimiento sobre la progresión de la curva entre los escolares con DSS inicial. Por tratarse de un estudio de corte transversal, no se puede evaluar el efecto del pico de crecimiento que aumentaría la frecuencia y la magnitud de las curvas, según lo acepta el conocimiento actual (Tabla 3).

La proporción de escolares con escoliosis y con prueba de Adams positiva fue del 78,2%, mientras que la proporción de escolares sin escoliosis con prueba de Adams positiva fue del 35,5%, con DES ( $\chi^2 = 18,9$ ). Esta prueba manifiesta el componente rotatorio de la curva escolióti-

ca, por lo que naturalmente prevalece en ellas. No obstante, en las curvas menores suele ser difícil de evaluar, situación que suele presentarse también en algunos niños sin escoliosis y que resulta dependiente del operador en estas circunstancias. Ello explicaría la alta sensibilidad encontrada (78,2%), así como la moderada especificidad (64,4%) (Tabla 4).

En una población de 9.989 escolares examinados, 9.943 no tendrían escoliosis. Si se considera la especificidad calculada para la prueba (64,4%), 6.403 escolares serían verdaderos negativos y 3.540, falsos positivos.

**Tabla 1.** Magnitud de la curva según la edad en escolares. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Edad	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total
< 12 años	15	27	42
> 12 años	32	39	71
Total	47	66	113

**Tabla 2.** Magnitud de la curva según el sexo en escolares. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Sexo	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total
Femenino	35	31	66
Masculino	12	35	47
Total	47	66	113

**Tabla 3.** Magnitud de la curva según el desarrollo sexual secundario en escolares. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

DSS	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Inicial	22	36	58
Tardío	25	24	49
Total	47	60	107

\*Seis escolares sin datos

**Tabla 4.** Prueba de Adams según la magnitud de la curva en escolares. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Adams	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positiva	36	21	57
Negativa	10	38	48
Total	46**	59	105

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico.

De acuerdo con estos datos el valor predictivo positivo (VPP) para la prueba de Adams sería del 1%, mientras que el valor predictivo negativo (VPN) sería del 99,8%.

Esto significa que en esta población se debe esperar que una prueba de Adams positiva cada 100 corresponderá a un niño con escoliosis y que una prueba negativa tiene el 99,8% de probabilidad de corresponder a un niño sin escoliosis (Tabla 5).

La proporción de prueba de EVP positiva entre escolares con escoliosis fue del 82,6%, mientras que la proporción de prueba de EVP positiva entre escolares sin escoliosis fue del 71,1%, sin DES ( $\chi^2 = 1,85$ ). La sensibilidad fue del 82,6% y la especificidad, del 28,8%. Estos hallazgos se justificarían en forma similar, como en el caso de la prueba de Adams: alta sensibilidad para la búsqueda de escolares con escoliosis y baja especificidad para excluir de la búsqueda a los escolares sin escoliosis (Tabla 6).

En una población de 9.989 escolares examinados, 9.943 no tendrían escoliosis. Si se considera la especificidad calculada para la prueba (28,8%), 2.864 escolares

serían verdaderos negativos y 7.079, falsos positivos. De acuerdo con estos datos el VPP para la EVP sería del 0,5%, mientras que el VPN sería del 99,7%.

Esto significa que en esta población se debe esperar que una prueba de EVP positiva cada 200 corresponderá a un escolar con escoliosis, mientras que una prueba de EVP negativa tiene el 99,7% de probabilidad de corresponder a un escolar sin escoliosis (Tabla 7).

La proporción de escolares con escoliosis y plomada positiva es del 41%, mientras que la proporción de escolares sin escoliosis y plomada positiva es de 1,7% con DES ( $\chi^2 = 26,2$ ). La sensibilidad de la prueba es del 41%, mientras que la especificidad es del 98,3%. La baja sensibilidad de la prueba se justificaría porque la prueba identificaría las escoliosis con deseje coronal significativo, no siempre presente, más aún en las curvas de menor magnitud, lo que explicaría también la alta especificidad de la prueba observada entre los escolares que no tienen escoliosis. Serviría para excluir a los escolares de la búsqueda más que para incluirlos (Tabla 8).

En una población de 9.989 escolares examinados 9.943 no tendrían escoliosis. Si se considera la especificidad de la prueba (98,3%), 9.974 escolares serían verdaderos negativos y 169, falsos positivos.

De acuerdo con estos datos el valor predictivo positivo para la plomada en esta población sería de 10,1%, mientras que el valor predictivo negativo sería de 99,7%.

Esto significa que una plomada positiva en esta población tiene una probabilidad del 10,1% de pertenecer a un escolar con escoliosis, mientras que una plomada negativa tiene un 99,7% de pertenecer a un escolar sin escoliosis (Tabla 9).

**Tabla 5.** Valores predictivos de la maniobra de Adams, según la magnitud de la curva. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Adams	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positivas	36	3.540	3.576
Negativas	10	6.403	6.413
Total	46**	9.943	9.989

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico.

**Tabla 6.** Evaluación visual posterior, según la magnitud de la curva. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

EVP	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positiva	38	42	80
Negativa	8	17	25
Total	46**	59	105

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico

**Tabla 7.** Valores predictivos de la EVP según la magnitud de la curva. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

EVP	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positiva	38	7.079	7.117
Negativa	8	2.864	2.872
Total	46**	9.943	9.989

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico

**Tabla 8.** Plomada según la magnitud de la curva. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Plomada	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positiva	19	1	20
Negativa	27	58	85
Total	46**	59	105

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico

**Tabla 9.** Valores predictivos de la plomada según la magnitud de la curva. Departamento de Salud Escolar, Ministerio de Bienestar Social de Jujuy, 2007-2009

Plomada	Con escoliosis	Sin escoliosis	Total*
Positiva	19	169	188
Negativa	27	9.774	9.801
Total	46**	9.943	9.989

\*Ocho escolares sin datos; \*\*Un escolar sin examen físico.

## Discusión

### Prevalencia y variables

Los estudios poblacionales realizados para la búsqueda de EIA en escolares han informado una prevalencia general que oscila entre el 1% y el 3%.<sup>1,3,30,35</sup> Lonstein y cols.<sup>18</sup> examinaron a más de 1.470.000 escolares entre 1973 y 1980 y confirmaron una prevalencia de 1,1%. Shands y Eisberg, desde su clásico trabajo de revisión de micropelículas, informaron una prevalencia del 1,9%. Soucacos,<sup>29</sup> entre más de 85.000 niños, encontró un resultado del 1,7%.

Entre nosotros, Comolli y cols. identificaron 54 curvas en 3.312 escolares de entre 6 y 13 años, de las que 19 tenían 10° o más (prevalencia 0,57%). Vernengo Lezica, en 9.429 escolares de 10 a 15 años, detectó 106 escoliosis idiopáticas (sin referencias al valor angular) con una prevalencia del 1,1%.

En nuestro estudio, que incluyó a 9.997 niños, detectamos 47 con curvas escolióticas, con una prevalencia general de 0,47%.

Cuando se analiza la prevalencia de acuerdo con la magnitud de las curvas, se acepta una prevalencia de entre 0,3% y 0,5% para curvas mayores de 20°, mientras que para curvas mayores de 40° la prevalencia sería menos del 0,1%.<sup>9,20</sup> Comolli encuentra 13 casos (0,4%) entre 10° y 19° y 6 casos de más de 20° (0,18%). Vernengo Lezica no menciona este aspecto de sus hallazgos. En nuestro estudio observamos 31 casos entre 10° y 19° (prevalencia 0,31%), 12 casos entre 20° y 39° (prevalencia 0,12%), y 4 casos de 40° y más (prevalencia 0,04%). La distribución de frecuencias para las curvas superiores a 20° sigue la de las principales investigaciones. Las curvas inferiores a 19° muestran una diferencia llamativa si comparamos el 0,31% encontrado en nuestro estudio respecto del 1% al 3% generalmente informado. Tal vez estas diferencias puedan explicarse por la variabilidad de la medición radiológica que el método de Cobb produce, variabilidad que sería más significativa en las curvas de menor magnitud.

Como se observa, las prevalencias generales y específicas informadas en el país tienden a ubicarse en el extremo inferior o por debajo del rango aceptado, sin haberse establecido si esta tendencia es azarosa o significativa y, en este caso, relacionada con alguna diferencia poblacional o metodológica. En este sentido, resulta interesante la observación de Grivas, Negrini y cols.,<sup>10</sup> cuando afirman que se necesitarían más estudios poblacionales, particularmente en aquellas partes del mundo donde no abundan, entre los que se incluye Sudamérica, para aclarar, entre otras cosas, la prevalencia verdadera de esta deformidad y su relación etiológica.

Se acepta que la edad constituye un factor de riesgo, de modo que la prevalencia para EIA aumenta en forma progresiva a medida que lo hace la edad (aunque por definición la EIA ocurre a partir de los 10 años). Stirling y

cols.<sup>30</sup> observaron, en 15.800 escolares, una prevalencia del 0,1% entre los 6 y los 8 años, 0,3% entre los 9 y los 11 años, y 1,2% entre los 12 y los 14 años. Comolli también encontró un aumento progresivo de la frecuencia de curvaturas a partir de los 7 años, que alcanzaba su máxima frecuencia a los 12 años. Nuestro estudio, por tratarse de un diseño de corte transversal, no ha considerado este aspecto, aunque pudo observarse una menor frecuencia de escolares con escoliosis entre los niños menores de 12 años (31,9%) respecto de los mayores (40,9%), lo que resulta coherente con la teoría aceptada.

El sexo femenino se reconoce como un factor de riesgo para la EIA. En Suecia, Willner y Uden<sup>36</sup> hallaron una frecuencia de 6 casos de mujeres por cada varón. Wong<sup>37</sup> en Singapur, observó una mayor frecuencia en las mujeres, cualquiera que fuera el grupo etario considerado. Lenke y Dobbs<sup>15</sup> afirman que la EIA es más frecuente entre las niñas y que la proporción aumenta con el aumento de la magnitud de la curva a una razón de 9:1 o 10:1 para curvas de 40° o mayores. Para Weinstein<sup>35</sup> y Bunnell,<sup>5</sup> a curvas iguales las mujeres tienen 10 veces más riesgo de progresión que los varones. Comolli, en el grupo de escolares de 10 años y mayores encontró 33 curvas en las mujeres contra 11 en los varones (3/1), aunque no informó de la magnitud de dichas curvas. Vernengo Lezica, en 126 escoliosis de las cuales 106 consideró idiopáticas, observó 80 en mujeres y 46 en varones (razón de 1,7), sin informar la magnitud de estas. En nuestro estudio hubo una mayor frecuencia en las mujeres (35 casos) que en los varones (12 casos) con DES, con una razón de 2,9 casos femeninos por cada caso masculino. El mayor riesgo de progresión en las mujeres estaría relacionado con factores hereditarios ligados al cromosoma X, con una expresividad vinculada al locus y con una heterogeneidad familiar que explicaría la diversidad clínica.<sup>23</sup>

El desarrollo sexual secundario, siguiendo los estadios establecidos por Tanner,<sup>26</sup> es un condicionante fundamental a la hora de estimar el riesgo de progresión de la curva. Según Reamy,<sup>24</sup> el pico de crecimiento en los adolescentes ocurriría durante los estadios 2 y 3 de Tanner, aceptándose que la aparición de la menarca (o el cambio en el timbre de la voz en los varones) significa que se ha producido un 90% del crecimiento, disminuyendo el riesgo de progresión en las dos terceras partes de las curvas. En nuestro estudio se observa una menor proporción de escolares con EIA entre los que muestran un DSS en etapa inicial (46,8%) respecto de los que muestran un DSS tardío (60%), lo que resulta coherente con la teoría. Si aceptamos que el crecimiento físico del adolescente, medido por la escala de Tanner, aumenta la frecuencia y magnitud de las curvas, deberíamos encontrar una mayor proporción de escolares con EIA entre los casos con DSS en etapa tardía. Sin embargo, nuestros resultados son producto de un diseño de corte transversal que no considera el hecho de que las mujeres alcanzan el pico de crecimiento alrededor de los 12 años, mientras que los varones

lo alcanzan alrededor de los 14 años, según lo afirmado por Rigo Caldito, por lo que las proporciones no serían representativas de la verdadera relación entre el DSS y la proporción de escoliosis en una población que no sería homogénea para estudiar este efecto.

Respecto de la magnitud de la curva y su implicancia en la progresión, la evolución natural<sup>16,38</sup> afirmaría su mayor influencia vinculada al potencial de crecimiento. Al tratarse de un estudio transversal no hemos estudiado dicha relación.

El signo de Risser lo utilizamos para efectuar el cálculo del riesgo de progresión de la curva. Desde el punto de vista práctico, el estudio radiológico no siempre fue satisfactorio, por lo que para clasificarlo en alguna oportunidad ayudó considerar el DSS. No fue procedente evaluar su relación con otras variables en atención de tratarse de una población en la que no se tuvo en cuenta que la maduración esquelética se produce a diferentes edades, sean varones o mujeres los seleccionados.

### **Utilidad del cribado**

#### *Porcentaje de derivación*

Cuando se considera el porcentaje de niños derivados en los controles masivos, Bunnell afirma que sería aceptable una derivación entre el 2% y el 3%. Lonstein informa un 3,4%, Soucaco<sup>29</sup> un 5%, Velezis<sup>32</sup> un 2% (entre 52.000 escolares), Karachalios un 5,6%. El porcentaje de derivación en Comolli fue del 9,7% y el de Vernengo Lezica, del 7,25%. Nuestro porcentaje fue del 1,44%.

Este hallazgo resultaría al menos llamativo, en consideración a una de las principales objeciones que suele hacerse al chequeo respecto de los gastos excesivos que generaría. En este sentido, es probable que los excesos de derivación se deban a que la mayoría de los resultados del cribado publicados son producto de programas periódicos que se aplican en forma masiva a la población escolar y que recurren a seleccionadores entrenados para la búsqueda de deformidades (profesores de educación física, enfermeros, agentes sanitarios, paramédicos, etc.), no siendo esta su actividad habitual.

En nuestro caso, el control escolar se aplicó en forma selectiva a una población de escolares en la que la prevalencia de EIA es mayor debido a la edad. Lo efectuaron médicos pediatras que integran un servicio de salud escolar cuya principal actividad es el control sanitario de escolares sanos. Creemos que la experiencia, el conocimiento y la habilidad del grupo en la selección de los escolares por derivar habrían resultado relevantes, como lo afirma Ruiz,<sup>27</sup> para explicar nuestro bajo porcentaje de derivación.

#### *Riesgo de progresión y recomendaciones*

El riesgo de progresión<sup>20</sup> estaría vinculado principalmente a la magnitud de la curva, al sexo femenino y al potencial de crecimiento en el momento del diagnóstico (estimado por edad, el Risser, el DSS, etc.). Permitiría

identificar aquellas curvas que probablemente empeoren, por lo que su conocimiento posibilitaría prever medidas de control o de tratamiento.

Lonstein, Bunnell, Weinstein<sup>35</sup>, Reamy,<sup>24</sup> entre otros, han fundamentado esta afirmación, incluso calculando la probabilidad de este riesgo de progresión.

Lonstein y Carlson, en 1984, propusieron una guía para calcular el riesgo de progresión de la curva, basada en la progresión de las curvas observadas en 727 pacientes (575 mujeres, 152 varones), diagnosticadas entre 1974 y 1979, en los programas de cribado escolar de Minnesota (EE.UU.) y seguidos hasta completar la maduración esquelética. Para ello, establecieron una fórmula que calcula el factor de progresión (ángulo de Cobb, signo de Risser, edad cronológica) de una curva que se lo relaciona con el porcentaje de incidencia de progresión observado en los 727 pacientes de la serie, y que permite establecer el riesgo de progresión de una curva específica. Este procedimiento, aceptado por la SOSORT,<sup>34</sup> permite efectuar recomendaciones en forma sistemática para el control o el tratamiento conservador de la EIA.

Entre nosotros, Beyot<sup>2</sup> y Tello<sup>31</sup> recomiendan la observación clínica y radiológica cada 4 a 6 meses en las curvas evolutivas de 20° a 25° con potencial de crecimiento, y tratamiento en las curvas de 25° a 40° a 45° con potencial de crecimiento. Comolli, en su grupo de 54 niños, recomienda vigilancia en 13 casos con curvas de 10° a 19° y tratamiento, en 6 niños con curvas de 20° y más. Vernengo Lezica, aunque no menciona el número, en 106 EIA detectadas informa tratamiento con corsé en las curvas de entre 20° y 40°.

Siguiendo lo propuesto por el comité de SOSORT y agrupando nuestros casos según el riesgo de progresión, deducimos las recomendaciones que se hubieran efectuado en situación de hacernos cargo del tratamiento. Así, de los 47 escolares con EIA, a 17 no les hubiéramos efectuado ninguna recomendación, a 16 los hubiéramos sometido a control entre los 3 y los 12 meses, y a 11 les hubiéramos recomendado algún tratamiento conservador. Tres (3) casos deberían haber sido sometidos a cirugía según lo aceptado habitualmente. De acuerdo con estos hallazgos, entendiendo el chequeo selectivo como la oportunidad para evitar la cirugía por EIA,<sup>10</sup> sólo 3 de 14 casos en tratamiento la hubieran perdido. Esto parecería justificar la utilización del chequeo selectivo.

El chequeo o cribado, según Morrisy, es la aplicación de pruebas, exámenes u otros procedimientos a una población para seleccionar a los que serán sometidos a pruebas diagnósticas con el objeto de identificar una patología pasible de tratar precozmente.

La utilización del chequeo para la búsqueda de EIA en la población escolar total (chequeo masivo) ha posibilitado un mayor conocimiento relacionado con la prevalencia, la evolución natural, los factores de riesgo, el riesgo de progresión, etc. La demostración de que dicha progresión se puede evitar o frenar con un tratamiento oportuno

justificaría la búsqueda activa de la deformidad en la población con riesgo de padecerla, como recomiendan la SRS (*Scoliosis Research Society*), la AAOS (*American Academy of Orthopaedic Surgeons*), la POSNA (*Pediatric Orthopaedic Society of North America*), la AAP (*American Academy of Pediatrics*)<sup>25</sup> y la SOSORT. En sintonía con ese pensamiento, Tello afirma que el uso de ortesis detiene la progresión un 60%, con mejoras (> 5%) en un 20%, que cuando más temprano se usa mejor es el resultado y que, además, modela el tronco.

No obstante, otras investigaciones epidemiológicas recomiendan dejar de utilizar el chequeo masivo<sup>25</sup> (incluso desde 1996 la *United State Preventive Services Task Force*, USPSTF), en el entendimiento de los gastos y tratamientos excesivos que ello produciría. Pruij,<sup>22</sup> al comunicar su experiencia en los Países Bajos, no justifica la detección sistemática masiva en tanto se cuente con un modo alternativo de búsqueda de la deformidad. Por lo pronto, Fazal y Edgar,<sup>9</sup> así como la SOSORT, advierten que dicha interrupción estaría produciendo un retraso en la detección precoz de las curvas evolutivas y, por ende, de su tratamiento precoz, recomendando trabajar en una mayor concientización de la población sobre el examen de la columna vertebral en los escolares.

El chequeo selectivo en una población escolar específica con factores de riesgos conocidos presentes y la aplicación de pruebas cualitativas combinadas con pruebas cuantitativas (objetivas), como la medición de la giba<sup>18</sup> o el ángulo de rotación vertebral (escoliómetro de Bunnell),<sup>4</sup> han permitido razonablemente morigerar los defectos reconocidos en los primeros chequeos escolares masivos, como el exceso de derivación, los gastos excesivos, los excesos de tratamientos con corsé y la estigmatización como enfermos de los niños con escoliosis más radiográficas que clínicas, entre otras cosas. En este contexto, asumimos nuestra experiencia como un chequeo selectivo por realizarse en una población con una edad en la que ocurriría la mayor prevalencia y el mayor riesgo de progresión. El hecho de efectuarse en un servicio médico destinado al chequeo permanente y de ser realizado por médicos cuya tarea principal es esa, en una población en que está aumentada la prevalencia (lo que mejoraría el valor predictivo de las pruebas de cribado), explicaría su mayor utilidad final. Asimismo, la condición de selectivo (aumentar la prevalencia) podría mejorarse a partir de las recomendaciones que en tal sentido efectúa Bunnell,<sup>3</sup> cuando aconseja el cribado de las mujeres a los 10 años, prepúberes y con pruebas selectivas objetivas evidentes.

En conclusión, creemos que el cribado selectivo, al conocerse diferentes factores de riesgo para la EIA, puede aplicarse a la población que posee dichos riesgos y que resulta más útil y eficaz que el chequeo masivo (más pertinente en la etapa en la que se desconocían aquellos factores). Permitiría disminuir el porcentaje de derivación de escolares para el estudio radiológico confirmatorio,

sin afectar la detección de aquellos con curvas con riesgo de progresión, y posibilitar el control o el tratamiento precoz conservador. Constituiría una alternativa de mucha utilidad, y seguramente de mayor eficacia, que la ofrecida por los chequeos masivos.

### Pruebas de selección

Según Álvaro Ruiz,<sup>27</sup> la sensibilidad puede definirse como la capacidad de la prueba para clasificar correctamente al enfermo como enfermo, mientras que la especificidad es la capacidad de la prueba de clasificar correctamente al sano como sano, en ambos casos, cuando se las compara con un examen que da la certeza diagnóstica (prueba de referencia). En general, la sensibilidad resulta de mayor utilidad cuando la probabilidad de la condición que se busca sea baja y el propósito sea descubrirla. Cuando haya grandes costos (económicos o emocionales) en un resultado falso positivo, deben emplearse pruebas de alta especificidad que tienen una baja tasa de falsos positivos.

Tanto la sensibilidad como la especificidad son capacidades de las pruebas que varían de acuerdo con la frecuencia del trastorno investigado en una población particular (la prevalencia). En consideración de esta cuestión, el cálculo de los valores predictivos le permite al médico conocer la probabilidad de que una prueba positiva efectivamente corresponda a la presencia del trastorno (valor predictivo positivo), o que una prueba negativa efectivamente corresponda a la ausencia de este (valor predictivo negativo) y que sólo tiene validez para esa población particular.

La prueba de Adams o prueba de inclinación anterior detecta la rotación vertebral aunque no la cuantifica. Bunnell afirma que se trata de una prueba cualitativa (subjetiva), la prueba más sensible, es decir, la más frecuente entre los que tienen alguna asimetría en el tronco, aunque esta no sea necesariamente expresión de una curva escoliótica.<sup>13</sup> Karachalios la calcula en un 84% y Viviani (mencionado por Morrisy), en un 74% para curvas de más de 10°. Nuestro estudio encuentra una sensibilidad del 78%. Para Coté y Kreitz<sup>8</sup> la prueba de Adams continúa siendo el mejor test clínico no invasivo para evaluar la escoliosis.

En cuanto a la especificidad de la maniobra de Adams, Karachalios, al estudiarla comparándola con diferentes pruebas objetivas de cribado, la calcula en un 93%, mientras que para el topograma de Moire sería del 85%, para la medición de la giba del 78% y para el escoliómetro del 79%. Viviani la calcula en 78%, mientras que en nuestro caso observamos una especificidad del 64%. Su utilidad estaría condicionada por una mayor capacidad para seleccionar casos que para descartar casos por someter a pruebas diagnósticas. Como es una prueba cualitativa resultaría dependiente del operador.

El valor predictivo positivo (VVP) para la prueba de Adams en general es bajo. Karachalios lo calcula en

0,133%, para la Moire es del 0,076% para la medición de la giba 0,046% y para el escoliómetro 0,05%. Yawn, mencionado por Richard y Vitale<sup>25</sup> informa un VPP para el cribado de 0,05%. Nuestro VPP fue del 1%, resultado mejorado probablemente debido al hecho de tratarse de un cribado selectivo.

La conocida baja prevalencia de la EIA (1% a 3%) explicaría los bajos valores predictivos positivos notificados, más aún en los casos de búsqueda masiva.

Al contrario, la mayoría de las pruebas, incluida la de Adams, muestran valores predictivos negativos (VPN) muy altos, superiores al 99%, como también observamos en nuestro estudio.

En esta población, de cada 100 pruebas de Adams positivas, sólo una tiene la probabilidad de corresponder a un escolar con EIA, mientras que una prueba negativa tiene el 99,8% de probabilidades de corresponder a un escolar sin EIA.

Una prueba de Adams positiva por sí sola no justificaría someter a un escolar a estudios radiológicos confirmatorios, mientras que su ausencia justificaría su exclusión para tal fin. Este bajo rendimiento de la prueba explicaría el exceso de derivación de escolares para pruebas radiológicas cuando recurrimos a la de Adams como único modo de selección.

La evaluación visual posterior, tal como la aplicamos en nuestro trabajo, resulta una prueba con alta sensibilidad (83%) y baja especificidad (29%). En relación al VPP lo calculamos en 0,5%, mientras que el VPN fue de 99,7%.

Esto significa que en esta población de cada 200 EVP positivas encontradas, sólo una tiene la probabilidad de corresponder a un escolar con EIA, mientras que una EVP negativa tiene un 99,7% de probabilidad de corresponder a un escolar sin EIA.

Una EVP positiva por sí sola no justificaría someter a un escolar a estudios radiológicos confirmatorios, mientras que su ausencia justificaría su exclusión para tal fin.

Su sola aplicación favorecería aún más el exceso de derivación, ya observado con la prueba de Adams. Siendo un remedo de la prueba recomendada por la SRS, sólo ayudaría a seleccionar algunos casos en los que el ángulo del talle o la altura de los hombros pueden sugerir una asimetría del tronco. No resulta comparable con otras pruebas, por su carácter cualitativo y por depender del operador. La prueba de la plomada se ha utilizado como maniobra de exploración física y para la construcción de los corsés<sup>6,18</sup> en los niños con deformidad. Mediría el equilibrio general del tronco respecto de la pelvis en el plano coronal.

Si bien no hemos encontrado información de que se haya usado como prueba de chequeo, la aplicamos a modo de prueba objetiva, a diferencia de las anteriores, en tanto podemos medir objetivamente la relación entre la caída de la línea respecto del pliegue interglúteo, referencia que nos permite calcular la distancia entre ambos

y calcular el desequilibrio coronal. La sensibilidad de la plomada fue del 41%, mientras que la especificidad fue del 98,3%. El VPP fue del 10,1% y el VPN del 99,7%. Su utilidad estaría condicionada, por una parte, por el casi ausente falso positivo encontrado (por lo que su presencia obligaría a un estudio radiológico diagnóstico) y, por otra, porque limitaría la derivación si el objetivo de su aplicación fuera ese.

Una prueba de la plomada positiva por sí sola justificaría someter a pruebas diagnósticas para EIA, mientras que una plomada negativa justificaría su exclusión de dichas pruebas si aceptamos perder algunos casos sin desequilibrio coronal.

Grosso y Negrini,<sup>11</sup> al comparar la exactitud y confiabilidad de la medición de la giba, el ángulo de rotación vertebral y la prueba de la plomada respecto de la medición radiológica según Cobb, informaron una baja concordancia interobservador de la plomada, lo que limitaría la validez de los resultados.

En nuestra investigación, la prueba de la plomada prácticamente no se asoció a falsos positivos. Y aunque no fue estudiada su concordancia intraobservador e interobservador (por lo que su exactitud y confiabilidad no pueden sostenerse), ante la carencia de alguna otra prueba de selección objetiva podría servir para limitar los excesos de derivación habitualmente informados. Si nuestra intención es disminuir el porcentaje de derivación, creemos que la plomada resultaría de mucha utilidad.

## Conclusiones

La prevalencia general de EIA en Jujuy resultaría menor que la habitualmente informada, desconociéndose si ello se debería a una cuestión poblacional o metodológica.

La prevalencia específica según la magnitud de las curvas sería coincidente con la mayoría de los informes conocidos para las escoliosis cuando se refieren a curvas de 20° y más. Para las inferiores a dicho valor, se observarían diferencias debidas probablemente a la variabilidad del método de medición.

Los factores de riesgo conocidos (edad, sexo, desarrollo sexual secundario) y su asociación con la magnitud de la curva y su progresión serían coherentes con el conocimiento actual.

El chequeo selectivo, en virtud de disminuir el porcentaje de derivación, permitir la detección de curvas con riesgo de progresión y posibilitar establecer recomendaciones de control y tratamiento, constituiría una alternativa de gran utilidad y eficacia respecto de la reconocida a los cribados masivos.

Las pruebas de Adams y la evaluación visual posterior serían de valor para aumentar el número de escolares seleccionados para la búsqueda de EIA, así como la prueba de la plomada lo sería para disminuir ese número.

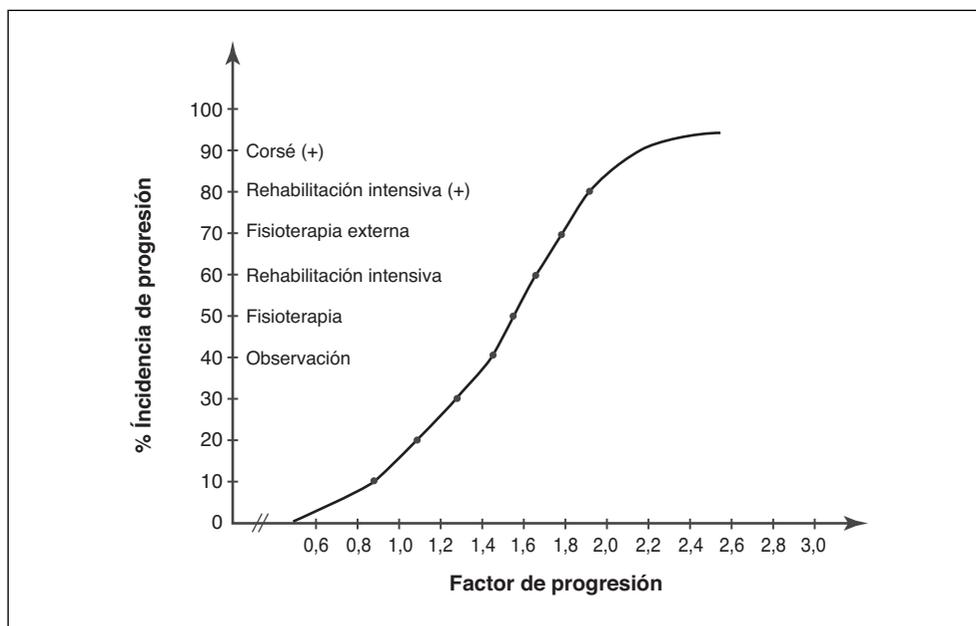
## Anexo I. Tabla general de datos. EIA en Jujuy. Chequeo selectivo. 2007-2009

Nº caso	Edad	Sexo	Pubertad	Adams	EVP	Plomada	Curva >	Risser	Ubicación curva	Fact Prog	RPC	Recomendación
1	1	M	Tardía	(+)	(+)	(-)	T6T10(30°)	3	Torácica	1.75	> 60%	FKT + Corse medio tiempo
2	11+10	F	Inicial	(+)	(+)	10 mm	T11L3(28°)T6T11(20°)	0	Doble	2.33	> 80%	Corsé tiempo completo
3	11+11	F	Inicial	(+)	(+)	20 mm	T6T12(52°)L1L4(35°)	2	Doble	3.8	Tardío	Cirugía
4	12+3	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	0°	3				
5	12+0	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	0°	3				
6	11+8	F										
7	12+3	M										
8	11+11	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	12° (sin foto)	2	¿Toracolumbar?	0.5	0%	Ninguna
9	11+6	F										
10	11+8	M	Inicial	(+)	(+)	10 mm	T11L2(15°)	3	Toracolumbar	0.54	0%	Ninguna
11	11+10	M	Inicial	(+)	(+)	(-)	7°	2				
12	12+2	M	Inicial	(+)	(+)	(-)	8°	3				
13	12+3	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	0°	3				
14	12+6	F	Tardía	(-)	(+)	5 mm	T12L3(18°)	3	Toracolumbar	0.75	< 10%	Observación a 12 meses
15	12+4	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	15° (sin foto)	3	¿Toracolumbar?	0.5	0%	Ninguna
16	11+11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	0°	2				
17	11+6	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	0°	0				
18	12+5	M										
19	12+4	F	Tardía	(+)	(+)	10 mm	T12L3(16°)	2	Toracolumbar	0.83	< 10%	Observación a 12 meses
20	14+1	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	10° (sin foto)	3	Lumbar	0.07	0%	Ninguna
21	12+0	M										
22	12+2	M										
23	12+11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	6°	2				
24	13+9	M	Tardía	(+)	(+)	(-)	13° (sin foto)	3	¿Toracolumbar?	0.3	0%	Ninguna
25	11+5	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T7T11(15°)T11L4(10°)	2	Doble	0.8	< 10%	Observación a 12 meses
26	12+1	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	T6T11(35°)T12L3(25°)	3	Doble	2.16	> 80%	Corsé tiempo completo
27	13+0	F	Tardía	(+)	(+)	7 mm	T11L4(38°)T5T10(20°)	4	Doble	2	> 80%	Corsé tiempo completo
28	13+2	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	0°	3				
29	13+4	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	0°	4				
30	12+2	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	0°	1				
31	12+3	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T11L2(12°)	3	Toracolumbar	0.25	0%	Ninguna
32	13+5	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T10L2 (10°)	4	Toracolumbar	0.01	0%	Ninguna
33	11+2	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	7°	1				
34	10+10	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	5°	0				
35	12+3	F	Tardía	(+)	(-)	(-)	T9L1 (10°)	3	Torácica	0.08	0%	Ninguna
36	10+7	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	0°	2				
37	10+10	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	0°	2				
38	12+2	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T11L2 (16°)	3	Toracolumbar	0.58	0%	Ninguna
39	12+6	F	Tardía	(+)	(-)	(-)	T12L4 (11°)	3	Lumbar	0.16	0%	Ninguna
40	11+6	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	L1L4 (12°)	2	Lumbar	0.54	0%	Ninguna
41	10+6	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	T5T10 (13°)	0	Torácica	1.3	< 40%	Control en 3 meses
42	11+3	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	T12L4 (10°)	2	Lumbar	0.36	0%	Ninguna
43	11+5	F	Inicial	(-)	(+)	8 mm	T11L4(17°)T5T10(10°)	0	Doble	1.54	> 40%	FKT para escoliosis
44	12+1	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	5°	2				
45	10+11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	0°	0				
46	11+11	M	Inicial	(+)	(+)	(-)	T11L3 (11°)	0	Toracolumbar	0.91	< 20%	Observación a 12 meses
47	13+11	F	Tardía	(+)	(+)	10 mm	T12-L4(45°)T5T11(25°)	5	Doble	2.14	Tardío	Cirugía
48	14+1	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T6T10(30°)	4	Torácica	1.28	< 40%	Control en 3 meses
49	12+3	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	T11-L2 (7°)	2		Bajo		
50	11+3	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	(T4-T8 (18°)	3	Torácica derecha	0.82	< 10%	Observación a 12 meses
51	11+11	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	T12- L3 (7°)	3				
52	12+7	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	T7- L1(10°)	0	Torácica izquierda	0.83	< 10%	Observación a 12 meses
53	15+0	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	T7- T11 (15°)	3	Torácica izquierda	0.4	0%	Ninguna
54	12+9	M	Inicial	(+)	(+)	(-)	T9L2 (6°)	2				
55	12+11	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	T3-T10(25°)T10L3(16°)	3	Doble	1.2	< 30%	Control en 3 meses
56	12+3	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	T3-T10(10°)	1	Torácica derecha	0.5	0%	Ninguna

(Continúa.)

**Anexo I. (Cont.)**

Nº caso	Edad	Sexo	Pubertad	Adams	EVP	Plomada	Curva >	Risser	Ubicación curva	Fact Prog	RPC	Recomendación
57	11 + 10	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	T10-L3(6°)	2		No		
58	12 + 11	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	T3-T8 (15°)	3	Torácica izquierda	0.42	0%	Ninguna
59	12 + 4	F	Inicial	(+)	(-)	(-)	0°	0	S/P	No		
60	12 + 9	F	Inicial	(+)	(+)	(-)	L1-L4 (15°)	2	Toracolumbar	0.69	< 10%	Observación a 12 meses
61	11 + 11	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
62	11 + 11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	0				
63	11 + 7	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	0	S/P	No		
64	12 + 4	M	Inicial	(-)	(-)	(-)	Negativa	0				
65	13 + 5	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	4	S/P	No		
66	13 + 11	M	Tardía	(+)	(+)	(+)	T6-T12 (38°)	2	Torácica derecha	2.28	> 80%	Corsé tiempo completo
67	13 + 2	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P	No		
68	11 + 10	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P	No		
69	12 + 0	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	T7L1(11°)	0	Torácica derecha	0.91	> 10%	Observación a 12 meses
70	12 + 3	F	Inicial	(-)	(-)	(-)	T12L3(10°)	3	Lumbar	0.08	0%	Ninguna
71	12 + 7	F	Tardía	(+)	(-)	(-)	Negativa	3				
72	11 + 11	M	Inicial	(-)	(-)	(-)	Negativa	0	S/P	no		
73	11 + 8	M	Inicial	(-)	(-)	(-)	Negativa	1	S/P	No		
74	11 + 8	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	T5T11(20°)	0	Toracica	1.66	> 50%	FKT para escoliosis
75	12 + 2	M	Tardía	(-)	(+)	(+)	T11L3(16°)	2	Toracolumbar	0.83	< 10%	Observación a 12 meses
76	12 + 4	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
77	12 + 4	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	T4T11(55°)T12L4(35°)	2	Doble	4.0	Tardío	Cirugía
78	12 + 2	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	0				
79	11 + 8	F	Tardía	(-)	(+)	(+)	T9L1(17°)	2	torácica	0.91	< 20%	Observación a 12 meses
80	12 + 3	F	Inicial				T11-L3 (13°)	0	Lumbar	1.08	< 20%	Observación a 12 meses
81	12 + 0	M	Inicial	(-)	(-)	(-)	Negativa	0	S/P	No		
82	11 + 11	M	Inicial	(-)	(-)	(-)	Negativa	0	S/P	No		
83	11 + 11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	1				
84	11 + 8	F	Tardía	(-)	(-)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
85	13 + 6	M	Tardía	(-)	(-)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
86	12 + 5	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	Negativa	2	¿desigualdad de MI?			
87	13 + 5	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
88	12 + 2	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
89	16	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	T6T11(40°)T12L4(30°)	4	Doble	1.75	< 70%	FKT + Corsé medio tiempo
90	11 + 2	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	T11L4 (25°)	1	Lumbar	2.0	> 80%	Corsé
91	11 + 10	F	Tardía	(+)	(-)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
92	13 + 2	M	Tardía	(+)	(+)	(-)	Negativa	0	S/P	No		
93	11 + 3	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	0	S/P	No		
94	11 + 9	F	Tardía	(+)	(+)	(+)	T2T5(30°)T6T10(28°)	3	Torácica doble	1.75	> 60%	FKT + Corsé medio tiempo
95	12 + 10	M	Tardía	(+)	(+)	(-)	L1L4(10°)	1	Lumbar	0.69	< 10%	Observación a 12 meses
96		M	Inicial	(+)	(+)	(-)	Negativa	0		No		
97		M	Inicial	(+)	(+)	(-)	Negativa	1		No		
98	11+8	F	Tardía	(+)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P	No		
99	13 + 6	F	Tardía				Negativa	4	S/P	No		
100	12+ 11	M	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	1	S/P	No		
101	12+2	F	Inicial	(+)	(+)	(+)	T6T11(30°)T12L4(25°)	1	Doble	2.25	> 80%	Corsé
102	12+ 10	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P	No		
103	12+ 5	F	Inicial	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	Fusión T11T12	Control cifosis		
104	12 + 5	M	Inicial	(+)	(+)	(-)	T12L4(20°)T7T11(15°)	2	Doble	1.27	< 40%	Control en 3 meses
105	12 + 11	M	Tardía	(-)	(-)	(-)	sp	2	S/P			
106	13+ 2	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	sp	2		No		
107	13+ 2	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	sp	2	S/P	No		
108	12 + 3	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	sp	2		No		
109	12 + 0	F	Inicial	(+)	(+)	(+)	T12L4(12°)	3	Lumbar	0.25	0%	Ninguna
110	12 + 1	M	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	2	S/P	No		
111	12+2	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P			
112	12+2	F	Tardía	(-)	(+)	(-)	Negativa	3	S/P			
113	11 + 10	M	Inicial	(+)	(-)	(-)	Negativa	1	S/P	No		

**Anexo II.** Predicción de la progresión de la curva en la escoliosis idiopática sin tratar durante el crecimiento\*

\*Lonstein JE, Carlsson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surgery* 1984; 66-A:1071-71.

**Bibliografía**

1. Asher M, Burton D. Review. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis* 2006, March;1:2.
2. Beyot A. IV Curso Oficial Bianual de Patología de la Columna Vertebral- SAPCV 2003-2004.
3. Bunnell WP. Selective screening for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 2005;434:40-5.
4. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg (Am)* 1984;66:1381-7.
5. Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop* 1988;229:20-5.
6. Cohí Rimbau O, Salinas Castro F, Ximeno Roca L. Tipos de ortesis y metodología de la elaboración de los corsé. En González Viejo M, Cohí Rimbau O, Salinas Castro F. *Escoliosis. Realidad tridimensional*. Barcelona: Masson; 2001. p. 121-40.
7. Comolli E y cols. *Escoliosis, su incidencia en la edad escolar*. Actas del IX Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología; 1972.
8. Coté 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* 1998;23(7):796-802; discussion 803.
9. Fazal A, Edgar M. Detection of adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop. Belg.* 2006;72(2):186-6.
10. Grivas T, Wade M, Negrini S, et al. SOSORT consensus paper: school screening for scoliosis. Where are today? *Scoliosis* 2007;2:17-23.
11. Grosso C, Negrini S, Boniolo A, Negrini AA. The validity of clinical examination in adolescent spinal deformities. *Stud HEALTH Technol. Inform.* 2002;91:123-5.
12. Hensinger E, Cowell H, MacEwen G, Shand C. Orthopaedic screening of school age children: Review of a 10 year experience. *Orthop Rev* 1975;4:23-8.
13. Huang SC. Cut-off point of the Scoliometer in school scoliosis screening. *Spine* 1997;22(17):1985-9.
14. Khouri N, Vialle R, Mary P, Marty C. *Escoliosis idiopática. Estrategia diagnóstica, fisiopatología y análisis de la deformidad*. Enciclopedia Médico- Quirúrgica; 2004.
15. Lenke LG, Dobbs MB. Idiopathic scoliosis. En *The adult & pediatric spine*. 3.ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 337-60.

16. **Lonstein JE.** Natural history and school screening for scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988;19:227-37.
17. **Lonstein JE, Carlson JM.** The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg* 1984;66-A:1071-71.
18. **Lonstein JE y cols.** Evaluación del paciente. En Moe JE, Winter RB, Bradford DS, Lonstein JE. *Deformaciones de la columna vertebral*. Barcelona: Salvat Editores; 1982. p. 13-55.
19. **Madigan R.** *Evaluación de la columna vertebral infantil. OKU Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatológica.* Columna 2. Barcelona; Medicina STM Editores; 2003. p. 588.
20. **Miranda Mayordomo JL, Fuster Puigdomènech A.** Escoliosis idiopática del Adolescente. En González Viejo M, Cohí Riambau O, Salinas Castro F. *Escoliosis. Realidad tridimensional*. Barcelona: Masson; 2001. p. 55-69.
21. **Morrissey R.** School screening for scoliosis. *Spine* 1999;24(24):2584-91.
22. **Prujjs JE, van der Meer R, Hageman MA, Keessen W, van Wieringen JC.** The benefits of school screening for scoliosis in the central part of The Netherlands. *Eur Spine J* 1996;5(6):374-9.
23. **Rastel Bogin P.** Etiología y patogénesis de la escoliosis idiopática. En González Viejo M, Cohí Riambau O, Salinas Castro F. *Escoliosis. Realidad tridimensional*. Barcelona: Masson; 2001. p. 7-11.
24. **Reamy B, et al.** Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *American Family Physician* 2001;64(1):111-6.
25. **Richards S, Vitale M.** The orthopaedic forum. Screening for idiopathic scoliosis in adolescents. An Information Statement. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:195-8.
26. **Rigo Caldito M.** Evaluación del paciente con escoliosis idiopática juvenil y adolescente. En González Viejo M, Cohí Riambau O, Salinas Castro F. *Escoliosis. Realidad tridimensional*. Barcelona: Masson; 2001. p. 13-33.
27. **Ruiz A, Morillo L.** *Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada.* Editorial Médica Panamericana; 2004. p. 567.
28. **Skaggs DL.** Referrals from scoliosis screenings. *American Family Physician* 2001;64(1).
29. **Soucacos PN, Zacharis K, Soultanis K, Gelalis J, Xenakis T, Beris AE.** Risk factors for idiopathic scoliosis: review of a 6-year prospective study. *Orthopedic* 2000;23(8):833-8.
30. **Stirling AJ, Howel D, Millner PA, Sadig S, Sharples D, Dickson RA.** Late-onset idiopathic scoliosis in children six to fourteen years old. A cross sectional prevalence study. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(9):1330-6.
31. **Tello C.** *Escoliosis pediátrica.* PROATO Primer Ciclo, Módulo 3. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires; 2000.
32. **Velez MJ, Sturm PF, Cobey J.** Scoliosis screening revisited: finding from the District of Columbia. *J Pediatr Orthop* 2002;22(6):788-91.
33. **Vernengo Lezica A.** Detección precoz de deformidades de columna en escolares de 10 a 15 años. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 1994;59(4):386-91.
34. **Weiss H, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes M, Grivas T, Maruyama T, Landaver F.** Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). SOSORT Committee. *Scoliosis* 2006;1:5.
35. **Wenstien SL.** Adolescent idiopathic scoliosis: prevalence and natural history. En *The pediatric spine. Principles and practice.* New York: Raven Press; 1994. p. 463-78.
36. **Willner S, Uden A.** A prospective prevalence study of scoliosis in southern Sweden. *Acta Orthop Scand* 1982;53:233-7.
37. **Wong HK, Hui JH, Rajan U, Chia HP.** Idiopathic scoliosis in Singapore Schoolchildren: a prevalence study 15 years into the screening program. *Spine* 2005;30(10):1188-96.
38. **Ylikoski M.** Growth and progression of adolescent idiopathic scoliosis in girls. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(5):320-4.
39. **Yufra D, Giordana G, Garrot T, Torrejon I, Cabrera I.** Escoliosis idiopática del adolescente en escolares de la provincia de Jujuy. Chequeo selectivo. Año 2007. Actas del 45.º Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires, 2008.