

REUNION CONJUNTA AAOT y SOCIEDAD ARGENTINA
DE PATOLOGIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Indicaciones del tratamiento quirúrgico en las deformidades congénitas de la columna

Dres. CARLOS A. TELLO, ERNESTO BERSUSKY, ALEJANDRA FRANCHERI*

The surgeon is responsible for creating a longer torso than would have developed had the operation not be done.

Winter y Moe, 1982

RESUMEN

La actitud terapéutica ante una deformidad espinal de origen congénito se debe basar en el conocimiento de su evolución natural. Esta surge de la consideración del tipo de malformación, la región de la columna afectada, del número de vértebras malformadas, de la incorporación de vértebras sanas a la curvatura original y de la edad en el momento de la evaluación.

El tratamiento quirúrgico de las deformidades espinales congénitas tiene dos etapas: la primera es la prevención y la segunda la corrección; en líneas generales el defecto debe ser artrodesado con criterio preventivo y la curva con sentido definitivo.

Los distintos tipos de tratamiento quirúrgico utilizados han sido: artrodesis posterior simple, artrodesis anterior simple, artrodesis combinada anterior y posterior, extirpación de hemivértebra, distracción sucesiva sin artrodesis y artrodesis anterior y/o posterior instrumentada. Las tres primeras técnicas reconocen el criterio de interferir con la evolución natural de la enfermedad y se realizan habitualmente en los niños pequeños. La última representa la cirugía clásica de corrección de curvas definidas y se plantea en los adolescentes. Las restantes tienen conceptos intermedios.

SUMMARY

Surgical treatment of congenital spine deformities should be based on their natural history. There are certain conditions that make accurate predictions: the type of anatomic malformation, the location of the curve, the number of defects, the adding-on of sound vertebrae to the initial curve and the age of the patient.

There are many different operative techniques that can be applied to the patient with a congenital spine deformity. Some techniques are based on the prevention of the deformity, some are dealing with its correction.

We used the following procedures: basic posterior or anterior spine fusion, combined anterior and posterior spine fusion, hemivertebra resection, Harrington instrumentation without fusion and posterior and/or anterior instrumentation and fusion of the spine. The first techniques match the concept of preventing deformities while the latest represent the usual surgical techniques for correction of spinal deformities.

* Unidad de Patología Espinal, Hospital J. Garrahan, Combate de los Pozos 1881, Buenos Aires.

INTRODUCCION

Para efectuar una correcta indicación acerca de una deformidad espinal de origen congénito es mandatorio conocer la evolución natural de esta afección^{3, 5, 16, 20, 27, 33, 37, 38, 39, 48}. La indicación de tratamiento (o no) en las deformidades espinales de origen congénito la hemos basado casi exclusivamente en la consideración de los siguientes factores:

- a) Tipo de malformación o defecto.
- b) Región de la columna afectada.
- c) Número de vértebras malformadas.
- d) Incorporación de vértebras sanas a la curva original.
- e) Edad del paciente.

MATERIAL Y METODO

Hemos efectuado una revisión sobre aproximadamente 838 pacientes con deformidades espinales congénitas que se han visto desde el año 1972 a la actualidad. En ellos hemos hecho la evaluación antedicha para poder predecir el curso de la historia natural de las malformaciones vertebrales.

Las malformaciones vertebrales están presentes al nacimiento, son congénitas. Lo que provoca la deformidad ulterior es el crecimiento de la columna que se hace sobre patrones anormales. De allí la importancia en la consideración de los factores antedichos para prever si una alteración determinada podrá incrementar una curvatura en el futuro o bien quedará estacionada.

El reconocimiento del tipo de defecto se basa en la clasificación de los mismos. Reconocemos la división en defectos de formación y de segmentación, así como los mixtos y bizarros. La experiencia acumulada en la consideración de todos los pacientes antedichos remarca el convencimiento de que muchos de los defectos suelen ser mixtos y que las situaciones bizarras son frecuentes. El prototipo del defecto de formación es la hemivértebra y aquel del de segmentación es la barra ósea²²⁻³⁷. Las hemivértebras (HV) no suelen dar origen a curvas muy severas y en corto tiempo, mientras que las barras óseas tienen una evolución más seria; este comportamiento distinto se basa en la existencia de fuerzas de crecimiento más balanceadas en las hemivértebras (Fig. 1). Las hemivértebras solemos definir las en móviles 1 y 2, siendo

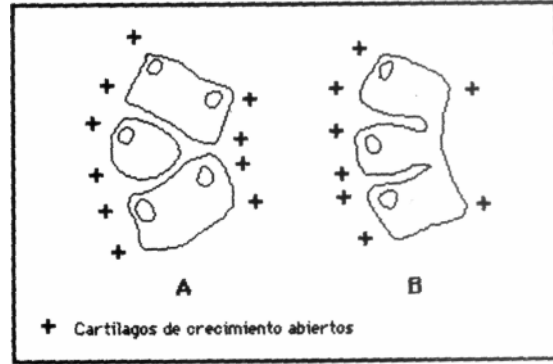


Fig. 1. Relación del crecimiento asimétrico en una hemivértebra (HV) móvil 2 (A) y una barra ósea (B). Los signos + representan núcleos de crecimiento. En la HV, a igual número de vértebras, la desproporción es de 6 a 4, mientras que en la barra la relación es de 6 a 2; esta última implicará una mayor agresividad de la barra ósea en su evolución natural.

las primeras aquellas unidas a una vértebra adyacente y las segundas aquellas libres de las vértebras de su vecindad; obviamente, las móviles 2 suelen tener mayor agresividad en su evolución³³.

La cantidad de elementos malformados tiene relevancia, ya que pueden alterar aún más el equilibrio del crecimiento. Las hemivértebras múltiples, si están de un mismo lado, tendrán un pronóstico ominoso, mientras que si son alternas y juntas lo más probable es que el tronco resulte corto pero compensado.

La ubicación de las malformaciones en la columna (esto es, la determinación de las regiones vertebrales) adquiere importancia si aceptamos que la columna tiene diferentes zonas de estabilidad mecánica³³. Las áreas de mayor conflicto son las de transición. Pero igualmente hay sectores de la columna, como el torácico, donde el desarrollo de una deformidad tiene connotaciones que superan la de un grave trastorno cosmético para incidir en la dinámica cardiorrespiratoria y eventualmente en la neurológica^{41, 42}; una asomía vertebral en la región dorsal tendrá mayores repercusiones funcionales que aquella localizada en la región lumbar.

Normalmente los defectos pueden medirse radiológicamente y a ello lo denominamos una curvatura original. La misma está constituida por un determinado número de vértebras que, al principio, suelen ser las malformadas. Con el tiempo, y en la medida que el crecimiento progresa, vértebras adyacentes pueden sumarse a la curvatura malformada inicial u original. El reconocimiento

de esta situación implica que la deformidad tiende a agravarse.

La edad de los pacientes tiene importancia en la medida que representa el crecimiento remanente. Este crecimiento se realiza normalmente atravesando períodos de aceleración que son los que se deben reconocer y donde las curvaturas espinales suelen agravarse. Entre el nacimiento y los 2-3 años la velocidad de crecimiento es alta y otro tanto ocurre alrededor del desarrollo puberal¹⁸.

El valor angular en las curvaturas anormales de las malformaciones vertebrales no tiene la relevancia existente en otras patologías; la medición de una curva original suele tener altos grados. Lo más importante es comparar con la marcación inicial si existe aumento de ese valor angular y si hubiera incorporación de vértebras adyacentes a la curva original.

Existen otros factores que deben ser considerados para predecir la evolución de una deformidad en el paciente, como son la existencia de cuadros sindrómicos o asociaciones, etc., pero que el alcance resumido y dirigido de este trabajo impide su desarrollo. De cualquier manera se sintetiza la evolución de las malformaciones vertebrales en relación con la acción combinada de esos factores a los que se puede dividir en permanentes y cambiantes. Entre los primeros, o sea los que están congenitamente presentes, se ubican el tipo de defecto, la cantidad de defectos y su localización, mientras que los cambiantes se refieren a la edad y al número de vértebras sanas que se incorporan a la curva primitiva.

Uno de los autores (Tello) ha desarrollado una técnica de predicción de la evolución natural de las malformaciones espinales en un programa de computación que se basa en la adjudicación numérica a los factores antedichos y a sus subvariables³⁴. En 123 mediciones que se hicieron, la sensibilidad del método fue del 0,82% y la especificidad del 0,84%. El valor predictivo positivo fue de 0,9% mientras que el negativo fue de 0,72%.

No todas las escoliosis congénitas deben ser tratadas quirúrgicamente; algunas de ellas pueden necesitar el uso de una ortesis, pero no es una indicación frecuente.

Existen situaciones que difícilmente necesiten de tratamiento quirúrgico^{27, 37}. Entre ellas se puede mencionar a las HV torácicas móviles 1, HV lumbar media móvil 1, HV alternas juntas y barras alternas juntas (Fig. 2).

Por el contrario, hay situaciones en donde la indicación quirúrgica es incuestionable^{13, 47, 49, 50}.

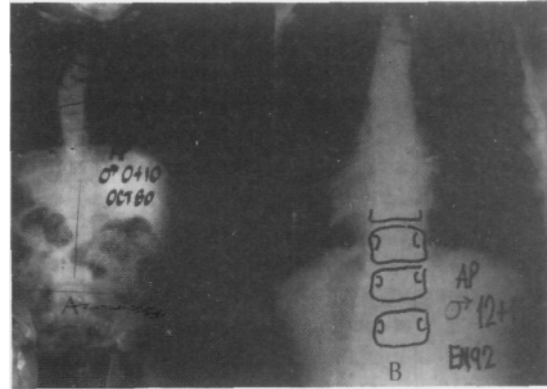


Fig. 2. A: A.P. Se trata de un niño de 10 meses que presenta una hemivértebra móvil 1 ubicada en la región torácica. B: El mismo paciente a los 12 años de edad. Presenta su tronco compensado y no existió progresión de su deformidad. Ningún tratamiento fue instituido. Evolución natural de la malformación vertebral.

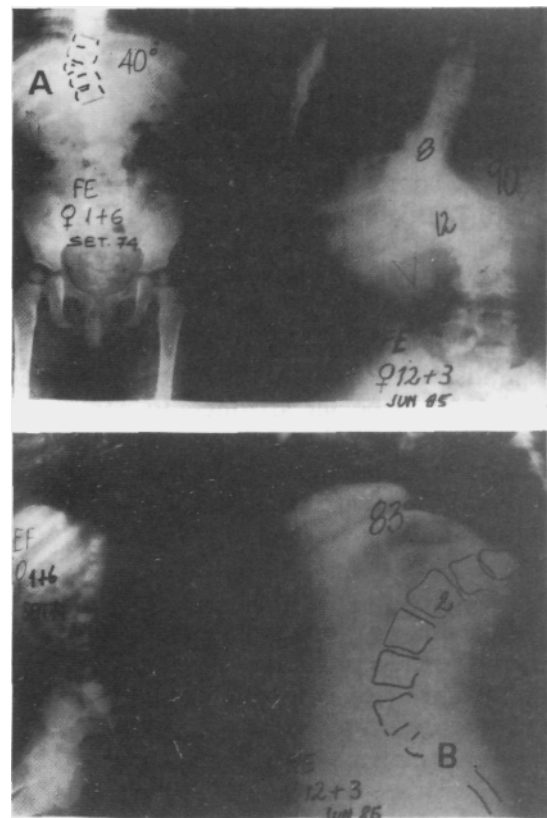


Fig. 3. A: F.E. A la izquierda, niña con 1+6 años; presenta una hemivértebra en esquina toracolumbar. Su curvatura es de 40 grados. A la derecha se observa la severa progresión de su escoliosis que se incrementó a 90 grados a los 12+3 años. Esto es un ejemplo de una historia natural agresiva. B: Radiografías de perfil en similares momentos distintos muestran también la progresión de su cifosis a 83 grados.

Ellas son: las barras óseas frontales, las HV múltiples unilaterales, la asomía vertebral y la HV mixta en esquina (Fig. 3). El defecto mixto que desarrolla la escoliosis más agresiva es el de la barra unilateral con HV convexa^{20, 24}. Por regla general en estos pacientes la cirugía debe realizarse tempranamente con criterio preventivo.

Una de las prevenciones más habituales para realizar la cirugía en los niños pequeños es la posibilidad de obtener un tronco corto residual. Hay dos respuestas para este pensamiento. Primero, que de igual manera el paciente que tenga una malformación severa va a permanecer con un tronco corto y deformado de seguir con su historia natural. Por otra parte no se debe aceptar que una fusión temprana conduzca a un acortamiento relevante del tronco⁴⁶. Winter⁴³ especula con que cada vértebra crece 0,07 cm por año entre los 2 y los 16 años; por ello sugiere una fórmula de acortamiento que surge de multiplicar el número de segmentos a fusionar por el número de años de crecimiento remanente y por el factor 0,07. El valor resultante representaría los centímetros de estatura a perder.

RESULTADOS

El tratamiento quirúrgico de las deformidades espinales congénitas reconoce dos etapas: la primera es la prevención y la segunda la corrección. En líneas generales el defecto debe ser artrodesado con criterio preventivo y la curva con sentido definitivo, lo que es casi igual a decir que el defecto es tratado en los niños y la curva en los adolescentes o en los adultos.

Los distintos tipos de tratamiento utilizados fueron:

- 1) Artrodesis posterior simple.
- 2) Artrodesis anterior simple.
- 3) Artrodesis combinada anterior y posterior simple.
- 4) Extirpación de hemivértebra.
- 5) Distracción sucesiva sin artrodesis.
- 6) Artrodesis anterior y/o posterior instrumentada.

Las tres primeras técnicas reconocen un criterio puramente preventivo, o sea el de interferir con la evolución natural de la enfermedad; se realiza habitualmente en los niños pequeños. La última representa la

cirugía clásica de corrección de curvas ya definidas; se plantea en los adolescentes o a edades más tardías. La cuarta y quinta técnicas son intermedias, ya que si bien se efectúan en pacientes pequeños, tienen conceptos de corrección una y de instrumentación la otra.

Artrodesis posterior simple

Las indicaciones habituales son las HV lumbar, lumbosacra o cervicotorácica, la barra lateral (anterior y posterior) torácica o toracolumbar, las vértebras cuneiformes anteriores y la asomía vertebral de un solo nivel o con curva menor a 50 grados-, no se agotan en estas indicaciones pero son las más habituales. Se trata de fusiones preventivas *in situ* para tratar de restaurar el balance de las fuerzas de crecimiento. La artrodesis posterior se ha efectuado a partir de los 6 meses de edad³⁰. Usualmente utilizamos el injerto del mismo paciente y en la mayor cantidad posible. En algunos pacientes se ha observado el fenómeno del cigüeñal (*crankshaft phenomenon*)³⁶. Este fenómeno se caracteriza por el crecimiento de los cuerpos vertebrales indemnes que hacen pivotar la columna sobre la artrodesis posterior, lo que provoca incremento de la giba por torsión vertebral y alargamiento de la curva. Por ello, si bien la artrodesis posterior fue nuestra principal cirugía durante los primeros años, actualmente la recomendamos en aquellos casos donde no esperamos que el cuerpo vertebral crezca o bien en aquellas zonas, como la lumbar, donde el fenómeno es menos notorio. Muchos pacientes han evolucionado satisfactoriamente y a largo plazo con la artrodesis posterior simple (Fig. 4).

Artrodesis anterior simple

Esta técnica, aislada, la reservamos para los pacientes que presentan lordosis congénita por defecto de segmentación posterior (barras posteriores). No es usual porque felizmente es menos frecuente esta situación. Las lordosis congénitas tienen mal pronóstico, suelen ser evolutivas y conducen a graves trastornos respiratorios en la adolescencia tardía^{31,44}. En el abordaje anterior de estos pacientes los discos se hallan comprimidos y no se encuentra nú-

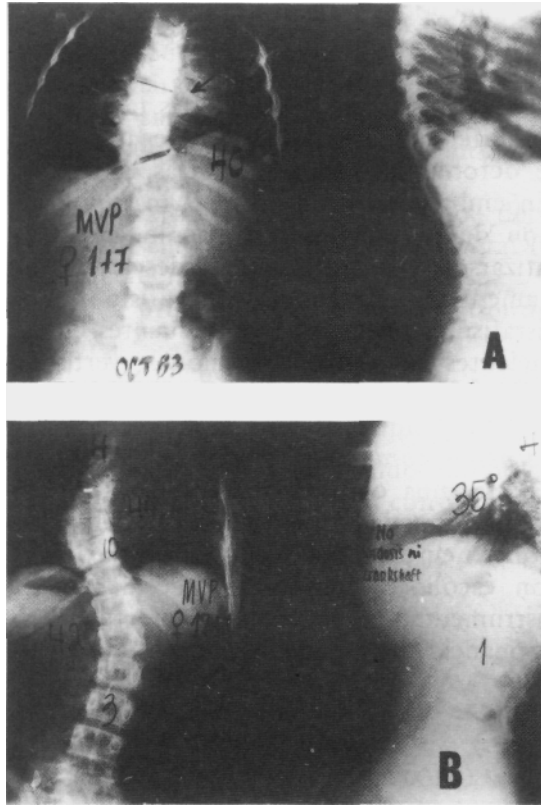


Fig. 4. A: M.V.P., niña de 1+7 años con defecto mixto: hemivértebra móvil 1 y barra en la concavidad (flecha). Se efectuó en esa edad una artrodesis posterior simple. B: A los 10 años del postoperatorio se observa en la radiografía la zona de artrodesis delimitada por las marcas metálicas. El tronco es bueno, compensado; su curvatura original no se incrementó y se desarrolló una curva lumbar compensatoria. No se desarrollaron lordosis torácica ni *crankshaft*.

cleo pulposo; la artrodesis la efectuamos intersomática. La artrodesis anterior, ya sea como única técnica o acompañando a una fusión posterior, debe efectuarse después de los dos años de edad. El intento de hacerlo antes de esa edad nos condujo a difíciles artrodesis por la existencia de abundante cartílago en el soma vertebral.

Artrodesis combinada anterior y posterior

Se puede realizar en forma unilateral o hemicircunferencial y de manera circunferencial. La primera técnica tiene indicación en las HV torácicas o toracolumbares con barras cóncavas adyacentes, en las HV en esquina y en las barras torácicas sin afec-

tación corporal; en esas situaciones se puede especular con los cartílagos fértiles del lado opuesto como medio de balancear el crecimiento^{1,15,26,45}. La artrodesis circunferencial anterior y posterior encuentra su principal indicación en las asomías vertebrales mayores de un segmento y en aquellas con cifosis superior a los 50°^{23,50}.

La hemiepifisiodesis circunferencial es el tratamiento alternativo a las extirpaciones de hemivértebras cuando se asocian malformaciones en otros sectores de la columna u oblicuidad del sacro (Fig. 5).

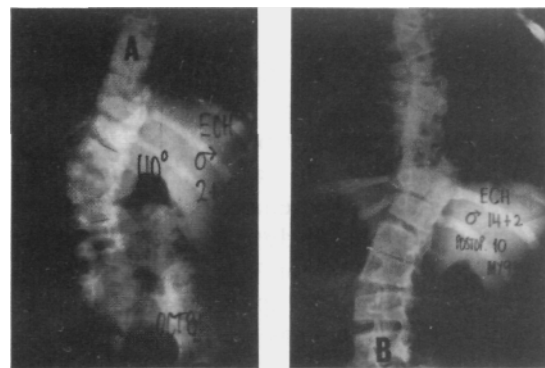


Fig. 5. A: E.C.H., niño de 2+7 años que tiene una escoliosis lumbar de origen congénito por una hemivértebra móvil 2 (totalmente segmentada) ubicada en la región toracolumbar. Debido a la presencia de oblicuidad sacra y a malformaciones bizarras en la región torácica se efectuó hemiepifisiodesis anterior y posterior. B: A los 14+2 años y postoperatorio de 10 años se observa la fusión lateral en la región lumbar y el tronco compensado.

Extirpación de hemivértebras

Esta es una técnica antigua; varios autores la han preconizado desde Royle en 1928 y Compere en 1932^{4,8,10,12,14,17,19,25,32}

Su principal indicación son las hemivértebras unilaterales, móviles 2, ubicadas en la región lumbar o toracolumbar, que provoquen descompensación del tronco, siempre y cuando el sacro esté nivelado y no existan malformaciones en otros sectores; la no observancia de estas dos últimas condiciones puede conducir a una descompensación del tronco mayor. La hemos realizado, al igual que las hemiepifisiodesis, en un

mismo tiempo, abordando la columna por incisiones separadas, lateral y posterior. En algunos pacientes se ha efectuado artrodesis posterior y en casi todos los casos se ha cerrado por vía posterior la brecha del arco neural con un vástago compresor de Harrington. A pesar de la resección de la HV se ha observado, especialmente en las primeras intervenciones, la reaparición de la misma, aunque transformada en una HV móvil I muy achatada.

Distracción sucesiva

En escoliosis congénita, donde existen profundas alteraciones en el crecimiento vertebral, no pareciera muy razonable la instrumentación espinal sin artrodesis y con distracción sucesiva; no al menos como técnica rutinaria^{6, 11, 35}. Sin embargo, en pacientes que presentan curvas largas por malformaciones múltiples y en aquellos con HV alternas separadas ha constituido para nosotros una buena alternativa la utilización de una barra de Harrington anclada entre dos ganchos con una misma artrodesis en los sitios de apoyo de éstos. Las distracciones sucesivas en el alma de la curva no artrodesada son más discontinuas que en los procedimientos habituales, dado que el crecimiento en los pacientes congénitos es menor y sus curvas suelen ser rígidas. Igualmente, en aquellos pacientes donde, a pesar de haberse efectuado una artrodesis preventiva sus curvas progresaron, la distracción sucesiva es una técnica que puede retrasar una artrodesis larga en edades tempranas. La alta morbilidad que trae aparejada esta técnica, si no hay buen control de los pacientes, es un motivo desencadenante en la elección apropiada del paciente.

Artrodesis anterior y/o posterior instrumentada

Esta última técnica tiene su indicación en los pacientes que consultan tardíamente, en la edad de la adolescencia o alrededor de ella, con deformidades espinales severas. En suma no existe en ellos la posibilidad de realinear las fuerzas del crecimiento y todo lo que podemos hacer es corregir y estabilizar una deformidad avanzada^{46,49}. Las técnicas de instrumentación han sido variadas,

dependiendo de la distinta generación de implantes. Se han utilizado los métodos de Harrington, Luque, HIVS y Cotrel-Dubouset. Las indicaciones y las tácticas no son diferentes de las de cualquier importante deformidad espinal de otras etiologías. Sin embargo, al considerar la instrumentación de una escoliosis congénita debe enfatizarse en la necesidad de descartar previamente la existencia de disrafismos. Los disrafismos espinales son frecuentes en los pacientes con malformaciones vertebrales^{2,7,9,21,29,40,48,49}, siendo especialmente peligrosos aquellos que anclan la médula (*tethered cord*), de tal manera que al intentarse una corrección marcada y extemporánea pueden desencadenarse complicaciones neurológicas. En todos los pacientes con escoliosis congénitas, que deben ser instrumentados, se les debe efectuar una resonancia magnética de toda la columna.

CONCLUSIONES

Como corolario existen unas recomendaciones generales cada vez que se deba enfrentar a un paciente con deformidad espinal secundaria a malformaciones vertebrales. Entre ellas se destacan:

1) Pensar siempre que pueden coexistir anomalías asociadas, no sólo en la órbita neurológica sino en otros sistemas.

2) Tratar de establecer cuál es el tipo de defecto, la cantidad de los mismos y su ubicación.

3) Intentar predecir la evolución natural a través del conocimiento del defecto y de las otras variables permanentes y cambiantes.

4) Controlar de cerca la evolución del paciente.

5) No sobretratar, ya que hay muchas situaciones de evolución benigna.

6) Apelar a las fusiones simples en forma preventiva.

7) Evitar el *crankshaft phenomenon* (fenómeno de torsión o del cigüeñal) mediante la fusión preventiva por vía anterior.

8) Descartar la existencia de una médula anclada antes de efectuar cualquier artrodesis. Si bien es inexcusable antes de

instrumentar en distracción por las complicaciones neurológicas, también la realizamos rutinariamente antes de practicar artrodesis simples, ya que podríamos dificultar cualquier abordaje neuroquirúrgico ulterior si fuera necesario.

9) Si existiera algún disrafismo, debe ser tratado antes de la fijación vertebral (o a veces en el mismo acto).

10) Ser prudente en la corrección quirúrgica.

Como se mencionaba al principio, citando a Winter y Moe, nuestra misión es obtener un tronco más largo y más compensado que aquel que se habría podido obtener si la cirugía no fuera hecha. Y con un mínimo de morbilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Andrew T, Piggott H: Growth arrest for progressive scoliosis; combine anterior and posterior fusion of the convexity. *J Bone Jt Surg* 67-B: 193-197, 1985.
2. Beals R, Robbins J, Rolfe B: Anomalies associated with vertebral malformations. *Spine* 18 (10): 1329-1332, 1993.
3. Been H: Congenitale scoliose. Asjoburo, Rhon, Amsterdam, 1989.
4. Bergoin M, Bollini G, Gennari J: One stage hemivertebral excision and arthrodesis for congenital scoliosis in infants. 24th Ann Meet Scoliosis Research Society, 1989, p 437.
5. Billing E: Congenital scoliosis. An analytical study of its natural history. *In*: Proceedings of the Western Orthopaedic Association. *J Bone Jt Surg* 37-A: 404-405, 1955.
6. Bradford D: Partial epiphyseal arrest and supplemental fixation for progressive correction of congenital spinal deformity. *J Bone Jt Surg* 64-A: 610-614, 1982.
7. Bradford D, Heithoff K, Cohen M: Intraspinial abnormalities and congenital spine deformities: A radiographic and MRI study. *J Pediatr Orthop* 11: 36-41, 1991.
8. Compere E: Excision of hemivertebrae for correction of congenital scoliosis. *J Bone Jt Surg* 14: 555-562, 1932.
9. Dowling F: Spinal cord abnormalities in congenital scoliosis. 21th Ann Meet Scoliosis Research Society, 1986, p95.
10. Freedman L, Leong J, Luk K, Hsu L: One stage combined anterior and posterior excision of hemivertebrae in the lower lumbar spine. *J Bone Jt Surg* 69-B: 854, 1987.
11. Hall J, Herndon W, Levine C: Surgical treatment of congenital scoliosis with or without Harrington instrumentation. *J Bone Jt Surg* 63-A: 608-619, 1981.
12. Holte D, Winter R, Lonstein J, Denis F: Hemivertebra excision and wedge resection in the surgical treatment of patients with congenital scoliosis. 26th Ann Meet Scoliosis Research Society, 1991, p 207.
13. Kahanovitz N, Brown J, Bonnett C: The operative treatment of congenital scoliosis. *Clin Orthop* 143: 174, 1979.
14. King J, Lowery G: Results of hemivertebral excision for congenital scoliosis. *Spine* 16 (7): 778-782, 1991.
15. King A, Bose W, MacEwen D: Transpedicular convex anterior hemiepiphysiodesis and posterior arthrodesis for progressive congenital scoliosis. *Spine* 17 (8S): 291-294, 1992.
16. Kuhns J, Hormell R: Management of congenital scoliosis. Review of 170 cases. *Arch Surg* 65: 250-253, 1952.
17. Langenskjold A: Correction of congenital scoliosis by excision of one half of a cleft vertebra. *Acta Orthop Scand* 38: 291-300, 1967.
18. Lejarraaga H: Crecimiento y desarrollo. *Bol Soc Arg Pediatr*, 1986.
19. Leatherman K, Dickson R: Two-stage corrective surgery for congenital deformities of the spine. *J Bone Jt Surg* 61-B: 324-328, 1979.
20. Mc Master M, Ohtsuka K: The natural history of congenital scoliosis. *J Bone Jt Surg* 64-A: 1128-1147, 1982.
21. McMaster M: Occult intraspinal anomalies and congenital scoliosis. *J Bone Jt Surg* 66-A: 588-601, 1984.
22. McMaster M, David C: Hemivertebrae as a cause of scoliosis: A review of 104 patients. *J Bone Jt Surg* 68-B: 588-595, 1986.
23. Montgomery S, Hall J: Congenital kyphosis. *Spine* 7:360-364, 1982.
24. Nasca R, Stelling F, Steel H: Progression of congenital scoliosis due to hemivertebrae and hemivertebrae with bars. *J Bone Jt Surg* 57-A: 456-466, 1975.
25. Royle N: The operative removal of an accessory vertebra. *Med J Austr* 1: 467, 1928.
26. Smith A, Von Lackum W, Wyllie R: An operation for stappling vertebral bodies in congenital scoliosis. *J Bone Jt Surg* 36-A: 342-347, 1954.
27. Tanaka T: A study of the progression of congenital scoliosis in non-operated cases. *J Japanese Orthop Assn* 62: 9-22, 1988.
28. Tanner JM: Growth at adolescence. Blackwell, 1973.
29. Tello C: Diastematomielia. *Bol y Trab SAOT* XLI: 162-172, 1976.
30. Tello C, Maza A, Pereyra Díaz N: Tratamiento de las escoliosis congénitas. *Bol y Trab SAOT* XLII (5): 346-359, 1977.
31. Tello C: Lordosis congénita. *Bol y Trab SAOT* XLII: 192, 1977.
32. Tello C: Hemivertebra excision. 18th Ann Meet Scoliosis Research Society, 1983, p 168.
33. Tello C: Evolución natural de las malformaciones vertebrales. Adaptación de un score. Tesis de Doctorado. Buenos Aires, 1988.
34. Tello C: Predicción de la evolución de las anomalías vertebrales mediante la adopción de un score. *Rev AAOT* 55 (2): 259-260, 1990.
35. Tello C: Harrington instrumentation without arthrodesis and consecutive distraction program for young children with severe spinal deformities. *Ortho Clin North Am* 25 (2): 333-351, 1994.
36. Terek R, Wehner J, Lubicky J: The crankshaft phenomenon in congenital scoliosis. 25th Ann Meet Scoliosis Research Society, 1990, p 121.
37. Touzet P, Rigault P, Padovani J: Les scoliosis des hemivertebres simples: Classification, histoire natu-

- relie et elements de prognostic. Chir Orthop 65: 173-186, 1979.
38. Winter R, MOe J, Eilers V: Congenital scoliosis. J Bone Jt Surg 50-A: 1-47, 1968.
 39. Winter R: Congenital scoliosis. Clin Orthop 93: 75-94, 1973.
 40. Winter R, Haven J, Moe J, Lagaard S: Diastematomyelia and congenital spine deformities. J Bone Jt Surg 56-A: 27-39, 1974.
 41. Winter R, Moe J, Wang J: Congenital kyphosis. J Bone Jt Surg 55-A: 223-256, 1976.
 42. Winter R: Congenital kyphosis. Clin Orthop 128: 26-32, 1977.
 43. Winter R: Scoliosis and spinal growth. Orthop Review 6: 17-20, 1977.
 44. Winter R, Moe J, Bradford D: Congenital thoracic lordosis. J Bone Jt Surg 60-A: 806-810, 1978.
 - 4b. Winter R: Convex anterior and posterior hemiarthrodesis and hemiepyphiseodesis in young children with progressive congenital scoliosis, J Pediatr Orthop 1: 361-366, 1981.
 46. Winter R, Moe J: The results of spinal arthrodesis for congenital deformity in patients younger than five years old. J Bone Jt Surg 64-A: 419-432, 1982.
 47. Winter R, Moe J, Lonstein J et al: The surgical treatment of congenital scoliosis: Analyses of 622 cases. J Bone Jt Surg 64-B: 623, 1982.
 48. Winter R: Congenital deformities of the spine. Thieme Stratton Inc, 1983.
 49. Winter R: Congenital scoliosis. Orthop Clin Nort Am 19 (2): 395-408, 1988.
 50. Winter R: Congenital spine deformity: "What's the latest and what's the best?". Spine 14 (12): 1406-1409, 1989.