

Tórax en embudo. Corrección quirúrgica

Dres. Mario V. Brandolino, Hugo Bertullo,
Jorge Pomi, Jorge Nin Vivó.

NOTA DE REDACCION:

Por un lamentable error de los autores, en el trabajo titulado "*Lugar de la toracostomía abierta en el tratamiento del empiema pleural crónico*", publicado en nuestra Revista v55.Nº4-5:223-229, 1985 y en el que figuran como autores los Dres. Mario Brandolino, Hugo Bertullo, Jorge Nin Vivó y Jorge Pomi, deben figurar como verdaderos autores los Dres. Mario Brandolino, Hugo Bertullo, Juan Chifflet y Carlos Misa.

EL EDITOR

El tórax en embudo es una malformación esternocondrocostal que adopta dos formas predominante, una central profunda y simétrica y otra ancha y asimétrica. Se presentan once casos operados de la primera, se hacen consideraciones sobre su patogenia, indicaciones de la cirugía y la técnica quirúrgica. Los resultados obtenidos fueron muy buenos. Se presentó una complicación inflamatoria que se resolvió con la extracción de la barra tutora y un hematoma alejado sin consecuencias.

PALABRAS CLAVE (KEY WORDS, MOTS CLÉS) MEDLARS:
Abnormality/ Thoracic Surgery.

SUMMARY: Funnel chest. Surgical correction.

The funnel chest is an sternochondrocostal malformation adopting two predominant forms, one deep central symmetric and, another, wider and asymmetric. Presentation of eleven operated cases of the former, with considerations on their pathogeny, indications of surgery and surgical technique. Results obtained were very good. There was an inflammatory complication resolved without consequences.

RÉSUMÉ: Thorax en entonnoir. Correction chirurgicale.

Le thorax en entonnoir est une malformation sternochondrocostale qui adopte deux formes prédominantes: une centrale, profonde et symétrique et l'autre, large et asymétrique.

Servicio de Cirugía de Tórax (Director Prof. Dr. A. Sanjinés). Hospital Saint Bois. Montevideo.

On présent 11 cas opérés du premier type et on discute de sa pathogénie, des indications chirurgicales et la technique chirurgicale.

Les résultats obtenus sont très bons. Deux complications se sont présentés: une complication inflammatoire qui s'est résolue avec l'extraction de la barre tutrice et un hématome éloigné sans conséquence.

INTRODUCCION

El tórax en embudo es una malformación esternocondrocostal poco frecuente, en general con escasa repercusión cardiorrespiratoria, que llega al cirujano la mayoría de las veces reclamando la corrección de su defecto por factores puramente estéticos.

Esta deformidad consiste en una depresión cóncava de la mitad a dos tercios inferiores del esternón, de arriba abajo y de un lado a otro. Los cartílagos costales, en mayor o menor distancia a cada lado, están comprendidos en la concavidad. Esta puede ser: 1) Hemisférica central y profunda, o 2) Muy ancha, y extenderse desde una línea mamaria hasta la otra e incluso sobrepasarlas.

Las *deformaciones centrales*: son las más llamativas, normalmente se asocian a tórax por lo demás bien formados y se prestan a una corrección quirúrgica con buenos resultados estéticos.

Las *deformaciones anchas*: pueden producir una importante reducción volumétrica del tórax, normalmente se asocian a tórax con un diámetro anteroposterior disminuido. Es frecuente la asi-

Presentado a la Sociedad de Cirugía del Uruguay el 26 de setiembre de 1984.

Cirujanos de tórax del M.S.P.

Dirección: Abayubá 2888. Montevideo (Dr. M.V. Brandolino).

metría torácica, el lado derecho del **tórax** en este caso está menos desarrollado que el izquierdo. Pueden presentar elementos de repercusión cardiorrespiratoria.

Consideraremos en esta comunicación sólo los pacientes portadores de tórax en embudo central y simétrico, excluyendo las malformaciones anchas más complejas, y las asociadas a defectos del desarrollo broncopulmonar (disgenesia pulmonar, bronquiectasias quísticas, etc.).

MATERIAL Y METODO

La presente comunicación incluye 11 pacientes operados entre 1978 y 1984; 3 pertenecían al sexo femenino, 8 al masculino. La mayoría de los pacientes, 10 de ellos, tenían entre 12 y 19 años; un sólo paciente tenía 2 años. Ninguno presentaba patología cardiovascular o respiratoria de significación. Se efectuaron estudios rutinarios de la función respiratoria mediante espirometría convencional y estudio cardiológico, que únicamente mostraron alteraciones electrocardiográficas en dos oportunidades debidas a rotación cardíaca, sin otros elementos patológicos.

La indicación operatoria fue en todos los casos, por razones puramente estéticas.

La oportunidad operatoria fue diferida hasta completar el plan de kinesioterapia para corregir los vicios posturales.

TECNICA QUIRURGICA

Empleamos la técnica propuesta por Adkins y Blades⁽²⁾, ligeramente modificada. La incisión se realiza transversalmente sobre la zona más deprimida del esternón (habitualmente a la altura del quinto o sexto cartílago costal) extendiéndose a los lados hasta sobrepasar la línea medioclavicular, y siguiendo el surco submamario en el sexo femenino. Se decolan ampliamente ambos colgajos cutáneos. Sólo la incisión de piel se realiza con bisturí, el resto de la disección se efectúa con electrocauterio de punta fina. Se expone ampliamente toda la deformidad desinsertando los pectorales del esternón y de los cartílagos más allá de las uniones condrocostales. En dos casos realizamos la disociación de las fibras del pectoral mayor en lugar de disinsertarlo del esternón⁽⁴⁵⁾; esta variante no nos facilitó las ma-

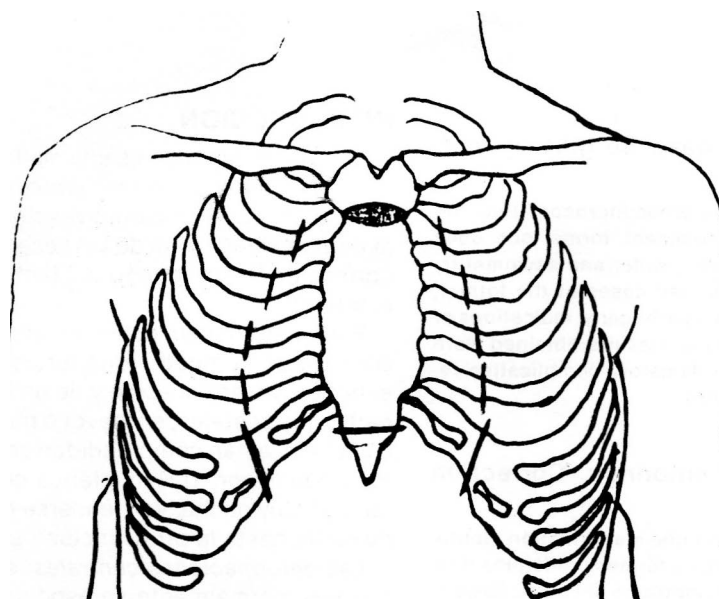


Fig. 1. Representación esquemática de la extensión de resección de los cartílagos costales, sección transversa del esternón y del xifoides.

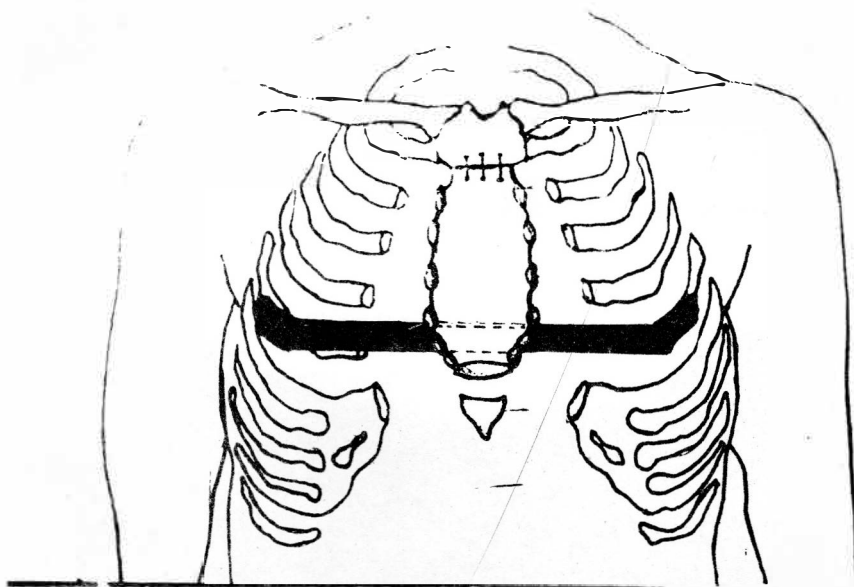


Fig. 2. Representación esquemática de la posición de la barra tutora.

niobras. Los cartílagos se resecan subpericondralmente en toda la longitud de los segmentos deformados. Esta disección subpericondral no es esencial, en los últimos 2 pacientes extirpamos los cartílagos por completo cuando tuvimos dificultades de disección, los resultados fueron similares. Se resecan invariablemente todos los cartílagos afectados, habitualmente se incluye el tercero e incluso el segundo cartílago costal de cada lado. En el sector distal se incluye en la resección el noveno cartílago costal.

La articulación xifoesternal se corta en sentido transversal, se introduce el dedo índice en el mediastino y se impulsa de un lado a otro, desplazando la pleura de ambos lados; la amplia liberación digital retroesternal permite realizar la movilización y reducción del hueso, facilitada por osteotomía cuneiforme transversa parcial, a nivel del segundo espacio. De existir una gran curvatura con un sector muy deprimido del esternón, se pueden agregar osteotomías complementarias a este nivel. Reducido el esternón se mantiene en posición colocando una barra de acero inoxidable retroesternal apoyada en las costillas, eligiendo el sector que ofrezca mayor firmeza de forma tal que el defecto quede ligeramente hiper-

corregido. En un caso fue necesario colocar dos barras para asegurar un resultado adecuado. Curvar ligeramente los extremos de la barra hace innecesario su fijación; en sólo dos casos se fijó uno de los extremos de la barra mediante puntos de sutura reabsorbible.

Terminado el procedimiento, se cubre el esternón reinsertando los pectorales y se sutura cuidadosamente el tejido celular y la piel. Consideramos necesario drenar el espacio retroesternal. De haberse abierto la pleura, preferimos ampliar la comunicación para que el drenaje se establezca con la cavidad pleural y avenar ésta con grueso tubo bajo agua.

Los pacientes comienzan a deambular al día siguiente, el drenaje se retira a las 48 horas, otorgándose el alta hospitalaria entre el cuarto al sexto día. La cirugía debe ser completada con un intenso plan de kinesioterapia para lograr un desarrollo adecuado de los pectorales. Esto permitirá un contorno armonioso, ya que un tórax excesivamente plano tampoco es estéticamente satisfactorio. La barra metálica se retira con anestesia local luego del año, empleándose la anestesia general en los niños.

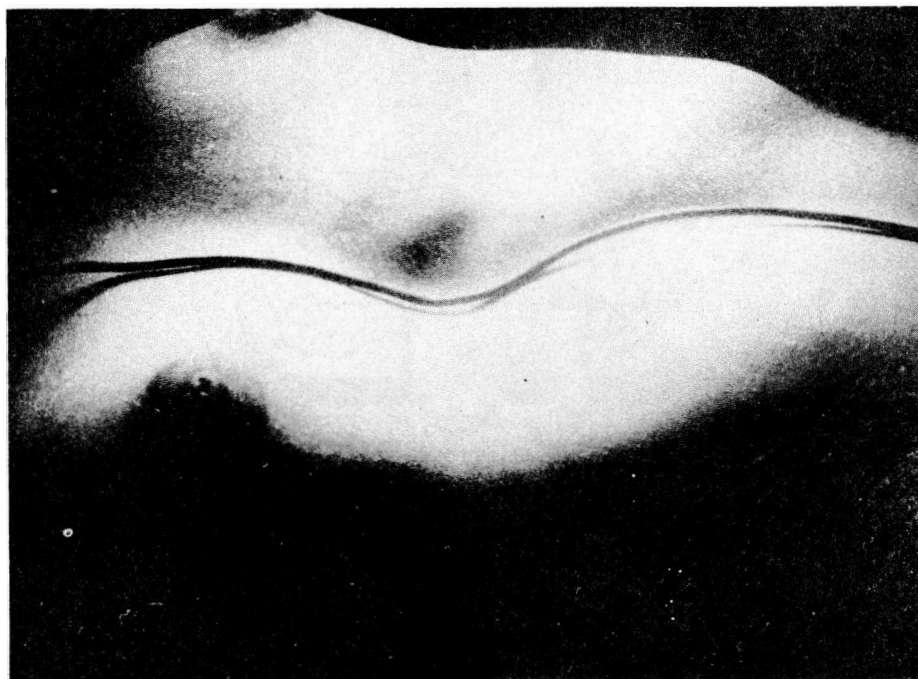


Fig. 3. Fotografía preoperatoria donde se señala la marcada depresión de la mitad inferior del esternón. El tutor evidencia la depresión.

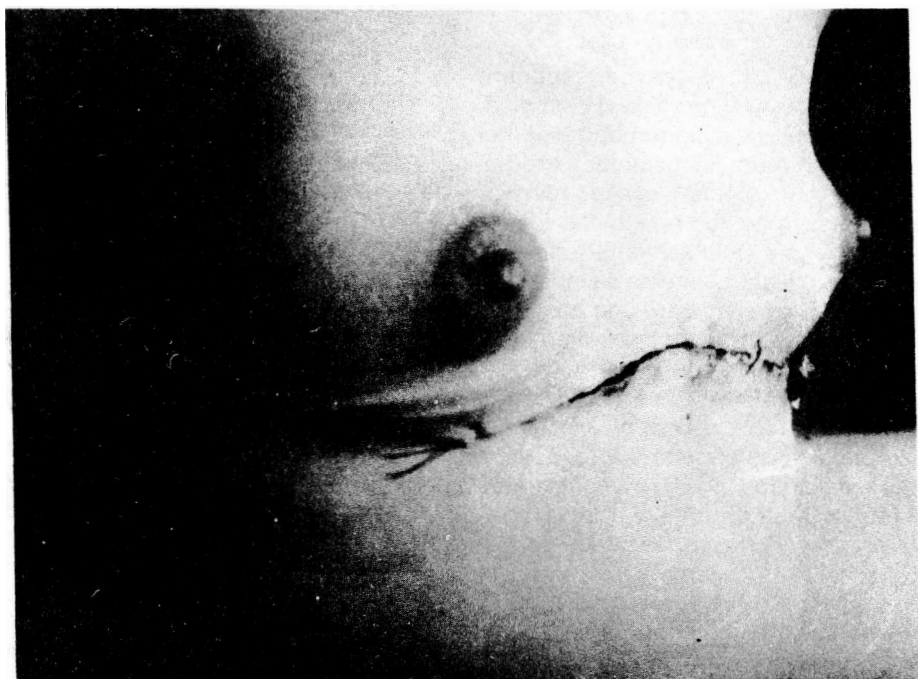


Fig. 4. Resultado postoperatorio.

RESULTADOS

En diez casos el resultado fue excelente, entendiéndose por ello el mejoramiento del aspecto del tórax del punto de vista estético. Un paciente que no fue hipercorregido, sufrió luego de varios meses, y antes de retirársele la barra tutora cierta depresión del sector inferior del esternón. Consideramos este resultado como aceptable.

COMPLICACIONES

En ocho casos se abrió la cavidad pleural accidental o intencionalmente, no tuvo otra significación que la colocación de un avenamiento pleural por contrabertura; siendo innecesario el drenaje retroesternal; no interfiriendo con la evolución ni la duración de la internación.

En un paciente, el único en que no se dejó avenamiento, se colectó un seroma en dos oportunidades; se puncionó las dos veces. En el mismo paciente la barra metálica tuvo que ser retirada antes del plazo habitual, por un proceso inflamatorio preesternal que hizo temer una supuración.

Otro paciente consultó por un hematoma sobre un extremo de la barra al año de operado, se la retiró de urgencia sin poderse identificar la causa del sangrado. La evolución posterior fue sin incidentes.

DISCUSION

A partir de la primera descripción de Bauhinus⁽³⁾ y las posteriores comunicaciones efectuadas por Sauerbruch⁽⁴⁰⁾, Meyer⁽²⁴⁾, y los importantes aportes realizados por Ravitch^(31, 32, 33, 34, 35), se ha producido enorme controversia en cuanto a su patogenia, indicación operatoria y técnica quirúrgica.

La hipótesis patogénica de Bockin^(5, 6) y Chin^(10, 11), que plantea que un sector anterior del diafragma fibrosado se retrae progresivamente ocasionando el hundimiento del esternón no ha sido confirmada. En cambio la idea de Flesh⁽¹⁵⁾ según la cual, la deformación se debe al crecimiento excesivo de los cartílagos costales inferiores, que incurvándose provocan el desplazamiento esternal, es ampliamente aceptada^(25, 31, 38, 39). Dicha teoría agrega un criterio unicista, pues considera que si el desplazamiento esternal es posterior resultará un pectum excavatum, si es anterior un pectum carinatum^(25, 38, 39).

La deformación puede acompañarse de compromiso cardiovascular y respiratorio severo. Ravitch⁽³¹⁾ señala que las deformaciones profundas y centrales son asintomáticas, mientras que las

anchas con importante reducción volumétrica del tórax, comprimen el corazón que no es desplazado como en las primeras. Los síntomas descritos en este caso son: incapacidad al esfuerzo^(27, 30), fatigabilidad fácil⁽⁴²⁾, trastornos del ritmo cardíaco^(13, 14, 31), infecciones respiratorias a repetición que mejoran o desaparecen con la cirugía. En la mayoría de las series publicadas las indicaciones quirúrgicas fueron de orden estético o psicológico.

Los conceptos modernos de corrección quirúrgica comienzan con Brown^(7, 8) y Lester^(22, 23). Actualmente la mayoría de las técnicas son variantes de la propuesta por Ravitch^(31, 32, 34), que preconiza la resección subcondral de todos los cartílagos comprometidos, seccionando los músculos intercostales del esternón y el xifoides y realizando osteotomía transversa posterior del esternón, al que fija con una cuña ósea. Paltia^(28, 29), Rehbein^(36, 37), Adkins^(1, 2) y otros^(4, 17, 19, 21) utilizan un soporte retroesternal de acero inoxidable. Múltiples técnicas se han propuesto que agregan osteotomía vertical condral^(18, 21), tracción esternal con soporte externo⁽⁴¹⁾, soporte transesternal⁽⁴⁵⁾, alambre de Kirchner percutáneo⁽¹⁷⁾, rotación del plastrón esternocondral sobre su eje transversal^(26, 43) o longitudinal^(31, 43, 44), soportes retroesternales de costilla⁽¹²⁾, injerto de tibia⁽³¹⁾, malla de Marlex⁽¹⁶⁾, teflón⁽³¹⁾ o la técnica de Adkins y Blades que nosotros empleamos.

Consideramos que la misma cumple con las tres premisas fundamentales de la reparación⁽⁴⁵⁾, liberación y movilización del esternón, seguido de reducción y fijación del mismo. Esta última es discutible en los niños menores de 4 años.

La mayoría de los autores están de acuerdo en establecer la edad óptima de reparación entre los dos años, (época en que el esternón se ha osificado) y antes de los cuatro (cuando la deformación comienza a consolidarse).

Luego de los 10 años el soporte es necesario para evitar la recidiva debido a la presión negativa intratorácica.

La extracción de la barra es por otra parte una maniobra simple, posible de efectuar con anestesia local pues la barra se identifica bajo la piel sin dificultad, y el tunel fibroso que la rodea permite su desplazamiento.

Como conclusiones debemos señalar que esta afección es causada por un defecto de la condroosteogénesis costal. Las deformaciones centrales y simétricas raramente tienen compromiso funcional cardiorespiratorio y son operadas fundamentalmente por razones estéticas. La técnica quirúrgica debe consistir en liberar y movilizar el

esternón, reduciéndolo; fijándolo sólo en niños mayores y adultos.

La kinesioterapia postoperatoria ocupa un papel preponderante para consolidar los resultados, buscando el desarrollo de ambos pectorales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ADKINS P.C., GWATHMEY O. — Pectus excavatum: Anappraisal of surgical treatment. *J. Thor. Surg.* 36: 714, 1958.
2. ADKINS P.C., BLADES B. — A stainless steel strut for correction of pectus excavatum. *Surg. Gynecol. Obstet.* 113: 111, 1961.
3. BAUHINUS J., SCHENCK VON GRAFENBERG J. — Observationum medicarum, rararum, novarum, admirabilium, et monstrosarum, liber secundus. De partibus vitalibus. Thorace continet is. Observation 264, p. 516, Freiburg, 1594.
4. BRANDT G. — Die verschiedenen Formen der Trichterbrust und ihre operative Behandlung. *Thoraxchirurgie*, 1: 57, 1953.
5. BRODKIN H.A. — Congenital chondrosternal prominence (Pigeon breast). A new interpretation. *Pediatrics*, 3: 286, 1949.
6. BRODKIN H.A. — Congenital chondrosternal depression (funnel chest). Its treatment by phrenosternolysis and chondrosternoplasty. *Dis. Chest*, 19: 288, 1951.
7. BROWN A.L. — In: discussion of Lester C.W. *J. Thorac. Surg.* 19: 507, 1950.
8. BROWN A.L. — Pectus excavatum (funnel chest). *J. Thorac. Surg.* 9: 164, 1939.
9. BRUNNER A. — Zur operativen Behandlung der Trichterbrust. *Der Chirurg*, 25: 303, 1954.
10. CHIN E.F. — Surgery of funnel chest and congenital sternal prominence. *Br. J. Surg.* 44: 360, 1957.
11. CHIN E.F., ADLER R.H. — The surgical treatment of pectus excavatum (funnel chest). *Med. J.* 1: 1064, 1954.
12. DAILEY J.E. — Repair of funnel chest using substernal osteoperiosteal rib graft strut. Report of a case with four year follow-up. *JAMA* 150: 1203, 1952.
13. DORNER R.A., KEIL P.G., SCHISSEL D.J. — Pectus excavatum. Case report with pre and postoperative angiocardigraphic studies. *J. Thorac. Surg.* 20: 444, 1950.
14. DRESSLER W., ROESLER H. — Electrocardiographic changes in funnel chest. *Am. Heart J.* 40: 877, 1950.
15. FLESCH M. — Ueber eine seltene Missbildung des Thorax. *Arch. Pathol. Anat.* 57: 289, 1873.
16. FRANCIS ROBICSEK M.D. — Marlex Support for the Correction of Very Severe and Recurrent Pectus Excavatum. *Ann. Thorac. Surg.* 26: 80, 1978.
17. GROB M. — Chirurgische Erkrankungen des thorax, in *Lehrbuch der Kinderchirurgie*. Stuttgart, George Thieme, 1957, p. 137.
18. GROSS R.E. — *The Surgery of Infancy and Childhood*. Philadelphia, W.B. Saunders, 1953.
19. HOLMES C.L. — Pectus excavatum. Surgical technique: A new form of external traction of the elevated sternum. *J. Thorac. Surg.* 33: 321, 1957.
20. HUMPHREYS G.H., II, CONNOLLY J.E. — The surgical technique for the correction of pectus excavatum. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 40: 194, 1960.
21. JENSEN N.K., SCHMIDT W.R., GARAMELLA J.J. — Funnel chest: A new corrective operation. *J. Thoracic Cardiovasc. Surg.* 43: 731, 1962.
22. LESTER C.W. — The surgical treatment of funnel chest. *Ann. Surg.* 123, 1003, 1946.
23. LESTER C.W. — Funnel chest and allied deformities of the thoracic cage. *J. Thorac. Surg.* 19: 507, 1950.
24. MEYER L. — Zur chirurgischen Behandlung der angeborenen Trichterbrust. *Berl. Klin. Wochenschr.* 48: 1563, 1911.
25. MULLARD K. — Observations on the aetiology of pectus excavatum and other chest deformities, and a method of recording them. *Br. J. Surg.* 54: 115, 1967.
26. NISSEN R. — Osteoplastic procedure for correction of funnel chest. *Am. J. Surg.* 64: 169, 1944.
27. OCHSNER A., DE BAKEY M. — Chone-condrosternon: Report of a case and review of the literature. *J. Thorac. Surg.* 8: 469, 1939.
28. PALTIA V., PARKKULAINEN K.V., SULAMAA M., WALLGREN G.R. — Operative Technique in funnel chest. Experience in 81 cases. *Acta Chir. Scand.* 116: 90, 1958/59.
29. PALTIA V., PARKKULAINEN K.V., SULAMAA M. — Indications for surgery in funnel chest. *Ann. Paediatr. Fenniae*, 1: 183, 1954.
30. PHILIPS J.R. — Funnel chest: Report of case successfully treated by chondro-sternal resection. *Dis. Chest*, 10: 422, 1944.
31. RAVITCH M.M. — Congenital Deformities of the Chest Wall and their Operative correction. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977.
32. RAVITCH M.M. — The operative treatment of pectus excavatum. *Ann. Surg.* 129: 429, 1949.
33. RAVITCH M.M. — Disorders of the sternum and the thoracic wall. In: Sabiston D.C., and Spencer F.C. (eds.). *Gibson's Surgery of the Chest*. 3rd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1976.
34. RAVITCH M.M. — Pectus excavatum and heart failure. *Surgery*, 30: 178, 1951.
35. RAVITCH M.M. — Technical problems in the operative correction of pectus excavatum. *Ann. Surg.* 162: 29, 1965.
36. REHBEIN F., WERNICKE H.H. — Operative Beseitigung der Trichterbrust. *Kinderärztliche Praxis*, 23: 126, 1955.
37. REHBEIN F., WERNICKE H.H. — The operative treatment of the funnel chest. *Arch. Dis. Child.*, 32: 5, 1957.
38. ROBICSEK F., DAUGHERTY H., MULLEN D., HARBOLD N., HALL D., JACKSON R., MASTERS T., SANGER P. — Technical considerations in the surgical management of pectus excavatum and carinatum. *Ann. Thorac. Surg.* 18: 549, 1974.
39. SANGER P.W., TAYLOR F.H., ROBICSEK F. — Deformities of the anterior wall of the chest. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 116: 515, 1963.
40. SAUERBRUCH F. — *Die Chirurgie der Brustorgane*. Berlin, Springer, 1928, p. 735.
41. SLOVALL H. — Ueber die Thoraxdeformitäten. *Acta Orthopaed. Scand.* 15: 6, 1944.
42. TEPLICK J.G., DRAKE E.H. — The roentgen and cardiac manifestations of funnel chest. *Am. J. Roentgenol. Radium Ther.* 56: 721, 1946.
43. WADA J. — Surgical correction of the funnel chest "Sternotomy" *West. J. Surg. Gynecol.*, 69: 358, 1961.
44. WADA J., IKEDA K., ISHIDA T., HASEGAWA T. — Results of 271 funnel chest operations. *Ann. Thorac. Surg.*, 10: 526, 1970.
45. WESSELHOEFT C.W., DE LUCA F.G. — A simplified approach to the Repair of Pediatric Pectus Deformities. *Ann. Thorac. Surg.* 34: 640, 1982.

COMENTARIOS:

Dr. **SANJINES**: Creemos oportuna la presentación del Dr. Brandolino y col., pues aunque no todos tengan experiencia en esta Cirugía, se trata de un problema que todo Cirujano debe conocer debido a los diferentes procedimientos descritos y también los diferentes resultados obtenidos.

La responsabilidad de quien opera un Tórax en Embudo es grande, porque como lo expresara Brandolino esta es una intervención que se realiza para solucionar un problema de estética, ha llegado a alterar el siquismo del paciente. Se trata por lo tanto de pacientes que deban quedar sin deformación y sin embargo todos tenemos pacientes que no siempre quedaron bien desde ese punto de vista.

Una pregunta le hago al Dr. Brandolino, con la finalidad de que pueda precisar más lo que él ya expresara. Es referente a las razones por las cuales operó a una niña de 2 años, cuando en general la Cirugía habitualmente se hace a edades más avanzadas.

En nuestra experiencia con algunos casos operados, de los primeros pacientes no en todos la corrección fue satisfactoria, hasta que incorporamos al procedimiento el soporte retroesternal, que para nosotros ha sido la gran conquista de esta Cirugía, como lo preconizan los comunicantes.

Aún cuando la corrección obtenida sea aparentemente ampliamente satisfactoria, el soporte creemos, debe igualmente ser utilizado. Este último de nuestros operados que presen-

taba una deformación más compleja ya que además presentaba un Pectus Carinatum, quedó tan bien corregido que no empleamos el soporte y la deformación se reprodujo parcialmente.

Nosotros fijamos la varilla metálica a las costillas para evitar se desplazamiento. Inicialmente lo hacíamos con hilos metálicos y actualmente con material de reabsorción lenta. Si se emplea alambre para la fijación, sólo debe fijarse con este material uno de los extremos, a nivel del cual se hará la incisión que permitirá seccionar la sutura y extraer la varilla. De fijarse con hilo metálico ambos extremos, sería necesario una nueva incisión en el otro extremo.

Destacamos que la varilla luego de permanecer varios meses en su lugar queda fuertemente adherida a los tejidos que la aprisionan y en alguna ocasión su extracción exige una fuerte tracción.

Quiero referirme a algunos aspectos del procedimiento que empleamos. Inicialmente sólo reseábamos parcialmente los cartílagos. Actualmente procedemos a la resección completa de todos los cartílagos deformados.

En lo que me permito discrepar con el Dr. Brandolino es con el desprendimiento del pectoral, que inicialmente realizábamos, pero que hemos abandonado por considerarlo innecesario. Cada cartílago es abordado por dehiscencias escalonadas de las fibras musculares del pectoral.

Sólo me resta agradecer a los autores la presentación de este trabajo.