

Deformidades de la pared torácica

Dr. Robert C. Shamberger

Cirugía Pediátrica del Hospital de Niños de la Escuela de Medicina de Harvard, Boston, USA.

Las deformidades congénitas de la pared torácica se dividen comúnmente en 5 categorías: pectus excavatum (tórax en embudo), pectus carinatum (tórax de paloma), síndrome de Poland, defectos esternales y las misceláneas: displasias o deformidades torácicas en los desórdenes esqueléticos difusos. La mayoría de las lesiones no implican riesgo de vida y las anomalías funcionales son limitadas. Sin embargo, algunas de estas infrecuentes lesiones, ectopía cordis y distrofia torácica asfíxica de Jeune, son casi siempre fatales. En esta presentación, nos referiremos a las anomalías más frecuentes.

Pectus Excavatum

Es la deformidad más frecuente de la pared torácica. El esternón se encuentra angulado posteriormente hacia la espina dorsal, así como los cartílagos costales inferiores (fig. 1). Se manifiesta en la mayoría de los pacientes (86%) al momento del nacimiento o dentro del primer año de vida y en sólo un pequeño número aparece después de esa edad¹. Ocurre

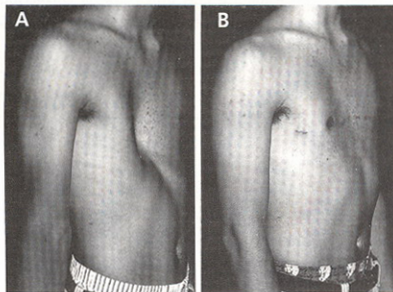


Fig. 1: A: Paciente de 14,5 años con pectus excavatum simétrico antes de la corrección quirúrgica. B: Corrección total de la deformidad siete meses después de la cirugía luego de la remoción de la barra.

más frecuentemente (3/1) en varones. La etiología del pectus excavatum es desconocida, pero existe un factor genético como lo demuestra el hecho que el 37% tienen antecedentes familiares de deformidad de la pared torácica. Aproximadamente 15% de los pacientes presenta escoliosis y el 11% tienen historia familiar de escoliosis. El grado más severo de pectus excavatum se encuentra asociado con el síndrome de Marfan. La posibilidad de este síndrome debe ser considerada en todos los pacientes con anomalías severas, especialmente en varones que presenten también escoliosis. Debe efectuarse un examen oftalmológico con el propósito de identificar subluxación del cristalino, patognomónico del síndrome de Marfan. También es necesario un ecocardiograma en pacientes en quienes se sospeche esta patología. La dilatación de la raíz aórtica y regurgitación de la válvula mitral o aórtica avalan el diagnóstico de síndrome de Marfan.

El pectus excavatum se asocia a enfermedad cardíaca congénita en el 2% de los pacientes¹. En la mayoría, la reparación de la lesión cardíaca se lleva a cabo antes que la corrección de la pared torácica. En aquellos casos con lesiones complejas que requieren tubos de drenaje retroesternales para la reparación, la corrección de la deformidad de la pared torácica puede ser necesaria antes de la reparación cardíaca definitiva, para evitar la compresión del tubo por el esternón desplazado en sentido posterior².

Ocasionalmente se observa asma en los pacientes con pectus excavatum o carinatum. En una revisión de 694 casos consecutivos de deformidades de la pared torácica se diagnosticó asma en 35 (5,2%). Esta incidencia de asma es comparable a la ocurrencia en la población pediátrica general. No existe evidencia que sugiera que el asma juega un papel activo en la aparición de deformidades de la pared torácica ni tampoco que las deformidades de la pared torácica empeoren significativamente el curso clínico del asma.

La determinación precisa de la severidad de la deformidad del pectus excavatum es importante para identificar qué pacientes necesitan corrección quirúrgica y comparar con los resultados postoperatorios. Han sido descritos varios métodos para evaluar la severidad de la depresión; todos utilizan índices de la distancia entre el esternón y la espina dorsal y el ancho del tórax^{3,4,5}.

Historia de la corrección quirúrgica

La corrección quirúrgica del pectus excavatum fue realizada por primera vez por Mayor y Sauerbruch en 1911 y 1913 respectivamente; desde entonces; los métodos de reparación han progresado^{6,7}. Ravitch en 1949 reportó una técnica que comprendía: 1) exéresis de todos los cartílagos costales deformados junto con el pericondrio, 2) separación del xifoides del esternón, 3) separación de las uniones intercostales del esternón, y 4) osteotomía externa transversa. Esta técnica permitió el desplazamiento anterior del esternón con alambres de Kirschner⁸.

En 1957 y 1958 respectivamente, Baronofsky y Welch reportaron una técnica para corrección del pectus excavatum, haciendo hincapié en la preservación del pericondrio de los cartílagos costales y la preservación de las uniones intercostales superiores, esternotomía y fijación anterior del esternón con puntos de seda^{9,10}, obteniéndose excelentes resultados¹. Otros utilizaron fijación del esternón con barras para asegurar la estabilidad temprana del esternón en una posición anterior^{11,12}. No se han efectuado estudios randomizados entre estas dos técnicas para estudiar los resultados a largo plazo de cada una de ellas. Dos reportes que incluyen numerosos pacientes informan similares resultados con ambos métodos: 92% de resultados satisfactorios utilizando barras en una serie de 1112 pacientes, y 91% de resultados satisfactorios sin utilizar barras en 392 pacientes^{5,13}.

También fue descrito un método de "fijación tripode" que incluye una osteotomía externa posterior, resección subpericondrial de los cartílagos costales inferiores deformados y división oblicua del segundo o tercer cartílago costal normal¹⁴. Estos cartílagos seccionados oblicuamente, se suturan cabalgados uno sobre otro para posicionar al esternón anteriormente. Fue reportado con este método un 100% de resultados satisfactorios en un grupo de 45 pacientes.

Fue también descrita una técnica de "rotación externa"^{15,16}, utilizada principalmente en Japon. En una importante serie, se utilizó el esternón como "injerto libre", rotado 180° y suturado a los cartílagos costales, luego de separarlo¹⁷.

Este enfoque radical para el pectus excavatum tuvo poca aceptación dada las alternativas descritas y el riesgo de complicaciones severas ante una infección.

La elevación del esternón con una barra retroesternal sin resección o sección de los cartílagos costales también ha sido reportado, pero la confirmación de la seguridad y eficacia del método aún aguarda su reproducción por otros centros¹⁸.

Varias técnicas continúan en uso para la reparación del pectus excavatum. Ningún método es aceptado universalmente como el procedimiento óptimo, todos tienen algún grado de riesgo de recurrencia tardía, hecho que complica el manejo de este problema.

Actualmente utilizo una barra retroesternal para lograr una sólida fijación anterior al esternón, particularmente en niños mayores o adolescentes. El uso de barras evita también la necesidad de separar las vainas pericondrales inferiores del esternón para lograr una adecuada movilidad. La fijación mediante barras debe ser utilizada en todos los niños con síndrome de Marfan debido al alto riesgo que estos tienen de recurrencia en la patología.

La corrección secundaria de las depresiones recurrentes es técnicamente más difícil que la corrección primaria, debido a que los cartílagos costales cicatrizados deformados se hallan frecuentemente osificados.

La reparación secundaria también se asocia a mayor pérdida sanguínea y a trastornos respiratorios en el postoperatorio. La sólida fijación del esternón en una posición anterior es crucial para obtener resultados aceptables en esta población. La recurrencia es una complicación frecuente, debido a que la pobre regeneración de los cartílagos costales luego de una segunda corrección, impide la fijación anterior adecuada del esternón una vez retiradas las barras (Fig. 2).

Resultados y complicaciones

Las complicaciones luego de la reparación quirúrgica deben ser limitadas. El neumotórax es infrecuente y requiere solamente la aspiración del aire

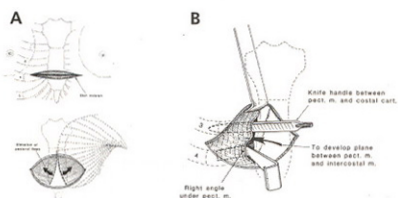
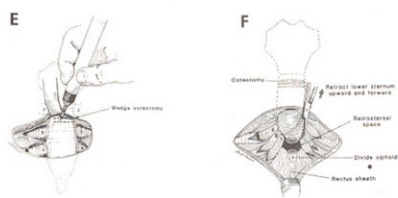
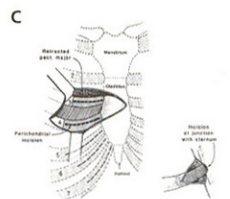


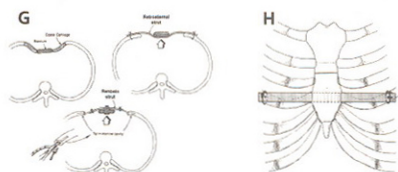
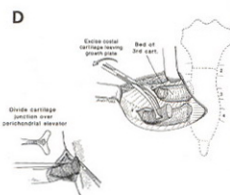
Fig. 2: A: Incisión transversa debajo entre la línea mamilar en el futuro surco inframamario. El músculo pectoral mayor es separado junto con porciones del pectoral menor y el serrato anterior. B: El plano correcto de disección del colgajo del músculo pectoral se obtiene pasando un mango de bisturí directamente sobre el cartilago costal, luego que la porción medial del músculo fue diseccionada con electrobisturí. El mango de bisturí es reemplazado por un separador en ángulo recto, que levanta el músculo. El proceso se repite con cada cartilago costal. La separación anterior de los músculos durante la disección facilita la identificación del plano areolar avascular y evita la entrada en las uniones de los músculos intercostales.



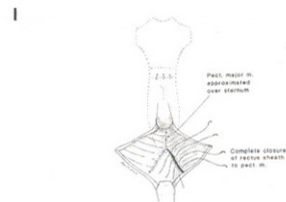
E: La osteotomía del esternón es efectuada por encima del último cartilago deformado y la angulación posterior del esternón, generalmente el tercer cartilago; ocasionalmente el segundo. Dos osteotomías transversas son efectuadas a través de la corteza anterior, con una distancia entre sí de 2 a 4 mm. **F:** La base del esternón y del colgajo de músculo recto son elevadas y la pared posterior del esternón es fracturada. El xioides puede ser separado del esternón con electrobisturí. Esta maniobra permite abordar el espacio retroesternal, hecho que puede ser necesario para colocar la barra detrás del esternón. La preservación de las fijaciones de las vainas pericondriales es importante con el objeto de evitar una desagradable depresión en la base del esternón.



C: Resección subperiosteal de los cartilagos costales, incidiendo el pericondrio, el que es diseccionado entonces del cartilago costal en el plano avascular entre ambos. Incidiendo perpendicularmente el pericondrio 90 grados en cada dirección en su unión con el esternón se facilita la visualización de la pared posterior del cartilago costal. **D:** Los cartilagos son seccionados con bisturí en la unión con el esternón utilizando el elevador pericondrial de Welch, colocado posteriormente para elevar el cartilago y proteger el mediastino. El cartilago seccionado puede entonces ser tomado con una pinza de Allis, levantado y seccionado lateralmente dejando un segmento de cartilago en la unión costocondral para preservar el centro de crecimiento endocondral.



G: Se muestra el uso de ambas barras: retroesternales y de Rehbein. Las barras de Rehbein son insertadas dentro de la cavidad medular de la tercera o cuarta costilla y son unidas una con otra medialmente para crear un "arco" metálico anterior al esternón. El esternón es suturado al arco para asegurarlo en posición anterior. La barra retroesternal es colocada detrás del esternón y es asegurada al extremo de las costillas para evitar la migración. **H:** Imagen anterior de la barra retroesternal. La vaina pericondrial de la tercera o cuarta costilla es seccionada en su unión con el esternón y el espacio retroesternal diseccionado en forma roma para permitir el paso de la barra detrás del esternón. Debe crearse un espacio adecuado para evitar lesiones del pericardio. La barra es asegurada lateralmente con dos suturas pericostal es para evitar la migración.



I: Los colgajos de músculo pectoral son suturados en la línea media para cubrir todo el esternón. El colgajo del músculo recto es suturado entonces a los colgajos de músculo pectoral. (A a F e: de Schamberger R. C. Welch KJ; J Pediatr Surg 23: 615-622, 1988. D y F: adaptados). (G y H: Schamberger RC "Chest Wall Deformities" in General Thoracic Surgery 4 Th Ed, Thomas W. Shields editor, 1994. Williams & Wilkins, publicado con permiso).

intrapleural. Es rara la lesión pulmonar con pérdida continua de aire que necesite drenaje pleural. Pequeños neumotórax pueden ser manejados con conducta expectante. La infección de herida, hematoma y dehiscencia son infrecuentes. son muy raros la hemoptisis, el hemopericardio o el derrame pericárdico. Rara vez se necesita transfusiones sanguíneas en cirugía primaria, pero más frecuentemente en correcciones secundarias. En grandes series con adecuado seguimiento^{5,19,21}, se ha reportado un índice de recurrencia severa en 5-10% de los pacientes y recurrencia moderada con un "huevo" central en el pecho en otro 5-10%.

La afectación del crecimiento de la pared torácica ha sido identificada recientemente como una complicación posible: Peña y colaboradores fueron los primeros en describir en 1990 una deficiencia en el crecimiento torácico de niños operados de pectus excavatum, hecho más notorio en pacientes corregidos tempranamente en edad preescolar²². Más recientemente, Haller reportó tres varones adolescentes que presentaban un crecimiento limitado de las costillas, aparentemente luego de la resección de los cartílagos costales en edad temprana, produciendo una "estrechez en banda" de la porción media del tórax (Fig. 3)²³. En algunos casos en que el primer y segundo cartílagos costales no fueron resecados, estas costillas impresionan como si tuvieran un sobrecrecimiento relativo provocando protrusión anterior del esternón superior. Este hecho ha sido atribuido por Haller a la lesión de la articulación condrocostal, a la que se le

atribuye el crecimiento longitudinal de la costilla; además el crecimiento disminuido del esternón puede resultar de la unión de sus centros de crecimiento o de la disminución del aporte vascular.

Peña demostró experimentalmente en conejos de seis semanas de edad, que la resección de los cartílagos costales producía una marcada deficiencia en el crecimiento del tórax, particularmente en el diámetro anteroposterior durante un período de observación de 5,5 meses²². Este defecto de crecimiento era menos severo si la resección se limitaba a los tres cuartos mediales del cartílago costal, dejando los centros de crecimiento en la articulación condrocostal. Esta deficiencia fue atribuida a la fibrosis y cicatrización dentro de la vaina pericondrial. Estos últimos, hueso y otros tejidos protésicos que no pueden crecer, tampoco deben ser fijados a la pared posterior del esternón debido a que pueden desarrollar una "estructura en banda" a través del tórax. Esta complicación en el crecimiento tardío del tórax se describió en niños operados en su infancia temprana y puede evitarse posponiendo la cirugía hasta que el niño sea mayor. La preservación de la articulación condrocostal, dejando un segmento de cartílago sobre la porción ósea de la costilla, podría también minimizar las alteraciones en el crecimiento. El autor actualmente pospone el procedimiento quirúrgico hasta que el niño ha comenzado el desarrollo puberal.

Pectus carinatum

Es una protrusión del tórax que ocurre con menor frecuencia que el pectus excavatum, constituye sólo el 15 % de las deformidades de la pared torácica en nuestra serie. El pectus carinatum consiste en un espectro de deformidades, con compromiso unilateral o bilateral de los cartílagos costales y protrusión superior o inferior del esternón. Puede existir también una forma "combinada" o mixta: depresión de los cartílagos en un lado y protrusión en el otro, con rotación del esternón.

La presentación clínica más frecuente de esta deformidad consiste en protrusión del cuerpo esternal y la protrusión simétrica de los cartílagos costales inferiores (condrogladiolar) (fig.4). Menos frecuentes son las deformidades asimétricas con protrusión unilateral de los cartílagos costales y menos frecuentes aún, la deformidad mixta.

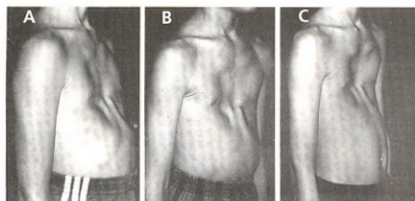


Fig. 3: Fotografías de un niño operado de pectus excavatum a los 4 años de edad que muestran una recurrencia central progresiva y un "sobrecrecimiento" relativo de los cartílagos costales superiores no resecados y las costillas: A: a los 9 años de edad; B: a los 13 años de edad; C: a los 17 años de edad.



Fig. 4: A: Paciente varón de 19 años de edad con pectus carinatum bajo (condrogladiolar) simétrico. B: La fotografía postoperatoria muestra la configuración de la pared torácica luego de la reparación quirúrgica.

La inusual deformidad condromanubrial o superior comprende la prominencia del manubrio y los cartílagos costales superiores y una depresión relativa del gladiolo o cuerpo del esternón (fig.5).

La etiología del pectus carinatum es desconocida. Es tres veces más frecuente en hombres que en mujeres y generalmente aparece durante la infancia y adolescencia, contrariamente al pectus excavatum, que usualmente se manifiesta al nacimiento o en el primer año de vida. El pectus carinatum se observa al nacimiento sólo en un tercio de los niños que tienen esta patología y casi en la mitad aparece luego del inicio

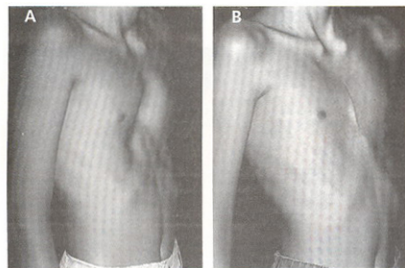


Fig. 5: A: Paciente varón de 15 años de edad con pectus carinatum alto (condromanubrial). Nótese la protrusión del manubrio y del segundo y tercer cartílago costal y la depresión posterior relativa de la parte baja del esternón. B: La fotografía postoperatoria muestra la corrección de ambos componentes de la deformidad. (De Schamberger R.C, Welch K.J.: *J Pediatric Surg* 23 :615-622,1988 con permiso).

del crecimiento puberal²⁴. Veintiséis por ciento de los pacientes tienen una historia familiar de deformidades de la pared torácica. Como en el pectus excavatum existe una asociación con escoliosis: el 15 % de los pacientes la presentan y el 12 % tienen antecedentes familiares. Debe sospecharse síndrome de Marfan en los pacientes más jóvenes con pectus carinatum que tengan escoliosis asociada o grados extremadamente severos de deformidad.

La afectación cardíaca por el pectus carinatum no ha sido demostrada. La indicación de reparación quirúrgica debe basarse solamente en la severidad de la deformidad. Algunos pacientes suelen quejarse de ciñestias en la zona de la protrusión, resultante de trauma local reiterado.

Historia de la corrección quirúrgica

Los métodos de corrección del pectus carinatum han evolucionado desde que fue efectuada por primera vez la reparación quirúrgica. Ravitch reportó la reparación de una prominencia condromanubrial en 1952 mediante la resección de los cartílagos costales deformados y una doble osteostomía en el esternón²⁵. Intentos posteriores incluyeron resección de la porción anterior del esternón y también resección subperióstica de todo el esternón²⁶. Estos fueron intentos cruentos y generalmente no exitosos de corrección de la deformidad.

Las técnicas modernas fueron empleadas por primera vez en 1963, utilizando una resección supericondrial de los cartílagos costales y la resección de la porción inferior del esternón, con el avance de los músculos rectos hacia el esternón remanente²⁷. Métodos ulteriores descritos en 1973 utilizaron la resección subpericondrial de los cartílagos costales prominentes y la preservación del esternón en toda su longitud. La protrusión anterior fue corregida mediante una osteotomía transversa a través de la corteza anterior del esternón y la fractura de la corteza posterior permitiendo el desplazamiento posterior del esternón²⁸.

Esta técnica continúa utilizándose hoy con excelentes resultados (fig.6)²⁴.

Resultados y complicaciones

Con los métodos actuales de corrección se obtienen resultados satisfactorios. El neumotórax es una complicación poco frecuente y en general sólo requiere as-

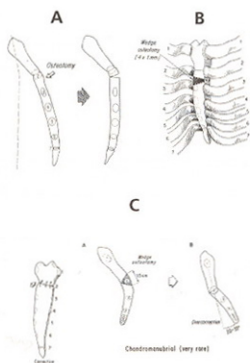


Fig. 6: A: La deformidad condrogliadiolar es manejada con una o dos osteotomías luego de la exposición y reseción de los cartilagos costales como en el pectus excavatum. Esta maniobra permite el desplazamiento posterior del esternón hacia una posición normal. B: La deformidad mixta es corregida mediante una reseción completa y simétrica del tercero al séptimo cartilago costal seguido de una osteotomía transversa oblicua (0 a 10 grados). El cierre de este defecto permite tanto el desplazamiento anterior como la rotación del esternón. (De Shamberger R.C, Welch K.J.: *J Pediatric Surg* 22: 48-53, 1987 con permiso). C: La observación lateral del esternón en la deformidad condromanubrial muestra la amplia osteotomía cuneiforme esternal realizada en la corteza anterior de la unión esternomanubrial (izquierda). El cierre de la osteotomía luego de la fractura de la corteza posterior permite el desplazamiento de la porción superior del esternón, el cual se encuentra sostenido sólo por su fijación a la primer costilla. La porción inferior del esternón es sobre corregida 20 a 35 grados (derecha). (De Shamberger R.C, Welch K.J.: *J Pediatric Surg* 23: 615-622, 1988 con permiso).

piración. La recurrencia es rara y se halla limitada a aquellos pacientes que fueron sometidos a corrección quirúrgica antes de la madurez completa, con reseción unilateral de los cartilagos costales comprometidos. Puede desarrollarse protrusión de los cartilagos contralaterales antes que se complete el crecimiento. La deformidad persistente también ocurre cuando la reseción inicial fue inadecuada y generalmente comprende los cartilagos costales inferiores, los cuales se insertan en el arco costal.

Síndrome de Poland

El síndrome de Poland es una constelación de anomalías, incluyendo la ausencia de los músculos pectorales mayor y menor, sindactilia, braquidactilia, atelia y/o amastia, costillas deformadas o ausentes, ausencia de vello axilar y escasa grasa subcutánea (fig. 7).

Este síndrome fue descrito por primera vez en la literatura francesa y alemana en 1826 y 1839^{29,30} pero recibe su nombre del estudiante inglés de medicina, Alfred Poland, que en 1841 publicó una descripción parcial de la deformidad, tal como apareció en su disección anatómica³¹. Una descripción del espectro completo de esta deformidad fue resumida en 1895³².

Varios componentes del síndrome aparecen en cada individuo afectado. Las lesiones de la mano son particularmente variables en extensión y severidad. El síndrome de Poland tiene una incidencia esporádica estimada entre 1/30.000 y 1/32.000 recién nacidos vivos y rara vez tienen un componente familiar^{33,34}.

Se ha propuesto como etiología del síndrome de Poland la migración anormal del tejido embrionario que forma los músculos pectorales, hipoplasia de la arteria subclavia o lesiones intrauterinas. Sin embargo, ninguna teoría ha sido comprobada hasta el momento.

El compromiso de la pared torácica en el síndrome de Poland puede variar desde hipoplasia moderada de las costillas y cartilago costal ipsilateral hasta aplasia de la porción anterior de las costillas y la totalidad

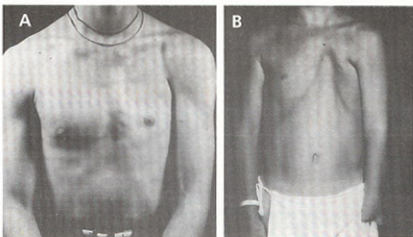


Fig. 7: A: Paciente varón de 17 años con ausencia de los músculos pectoral mayor y menor e hipoplasia moderada de la mama, sin anomalías del contorno de la pared torácica. B: Paciente varón de 8 años con aplasia de la tercera a quinta costillas y desviación del esternón. Nótese también la severa deformidad asociada de la mano ipsilateral. (De Shamberger R.C, Welch K.J.: *J Pediatric Surg* 24: 760-766, 1989 con permiso).

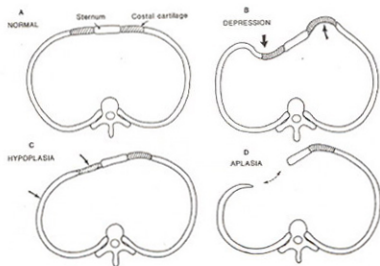


Fig. 8: Se muestra el espectro de anomalías de la caja torácica en el síndrome de Poland. a: Mas frecuentemente, se observa una caja torácica enteramente normal, sólo presenta ausencia de los músculos pectorales. b: Nótese el hundimiento del lado comprometido acompañado de rotación y depresión del esternón. Frecuentemente se observa protrusión del lado contralateral. c: Hipoplasia de las costillas del lado comprometido pero sin depresión significativa. En términos generales no requiere corrección quirúrgica. d: La aplasia de una o más costillas usualmente está asociada a depresión de las costillas adyacentes del mismo lado y rotación del esternón. (De Shamberger R.C, Welch K.J.: J Pediatric Surg 24: 760-766, 1989 con permiso).

de los cartilagos costales (fig. 8). En una serie de 75 pacientes con síndrome de Poland, 41 tenían contorno normal de la pared torácica, 10 tuvieron hipoplasia de las costillas sin áreas localizadas de depresión, 16 depresión de las costillas (11 depresiones mayores); y 8 aplasia de las costillas³⁵. No se encontró correlación entre la extensión de las deformidades de la mano y las deformidades de la pared torácica.

La corrección quirúrgica en el síndrome de Poland es necesaria sólo para un reducido número de pacientes, aquellos con aplasia costal o con una deformidad deprimida severa (fig. 9)³⁵. Usualmente se observa en pacientes con depresiones severas, la protrusión contralateral de cartilagos costales (fig.8 b). Estos pueden ser corregidos también en el momento de la reparación quirúrgica³⁵. Ravitch utilizó injertos de costillas cubiertas con teflon para la corrección³⁶. Otros utilizaron colgajos del músculo dorsal ancho, con la colocación de injertos costales^{37,38}. En las mujeres es importante la reconstrucción de la pared torácica previo a la corrección de la hipoplasia o aplasia de la mama con el propósito de proveer una base óptima

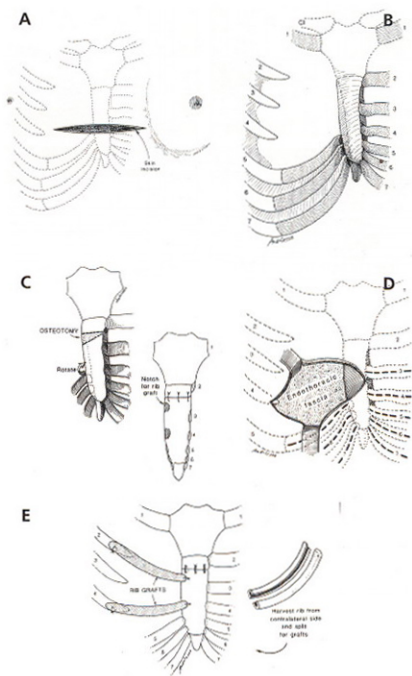


Fig. 9: A: La incisión transversa es realizada debajo y entre las mamas. En mujeres, es efectuada en la futura línea inframamaria. B: Descripción esquemática de la deformidad de Poland con rotación del esternón hundimiento de los cartilagos ipsilaterales y protrusión del lado contralateral. C: En caso de aplasia de las costillas, la fascia endotorácica se encuentra inmediatamente debajo del tejido subcutáneo y la fascia pectoral. El colgajo de músculo pectoral es levantado en el lado contralateral con la fascia pectoral, de estar presente, en el lado afectado. La resección superperióndrica de los cartilagos costales es llevada a cabo como lo muestra la línea punteada preservando las uniones costocondrales. Rara vez, esta resección debe hacerse hasta el nivel del segundo cartilago costal. D: Una osteotomía transversa cuneiforme es efectuada debajo del segundo cartilago costal. El cierre de este defecto con puntos de seda gruesa o la elevación del esternón con una barra corrige tanto el desplazamiento posterior como la rotación del esternón. E: En casos de aplasia costal, se pueden obtener injertos de costilla de la quinta o sexta costilla contralateral, seccionarlas y suturarlas medialmente, con hilo de alambre dentro de orificios creados en el esternón y con alambre a las costillas nativas laterales. Las costillas son seccionadas tal como se muestra en la figura por su eje más corto para mantener la máxima fuerza mecánica. (De Shamberger R.C, Welch K.J.: J Pediatric Surg 24: 760-766, 1989 con permiso).

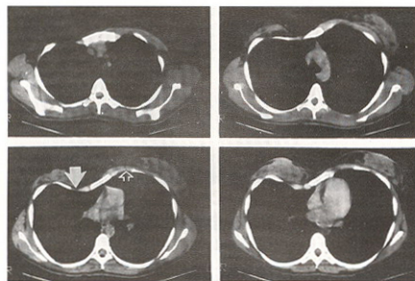


Fig. 10: Tomografía computada de una paciente de 24 años con síndrome de Poland. Obsérvese el hundimiento de las costillas del lado afectado (flechas cerradas) y la protrusión del lado contralateral (flechas abiertas). Obsérvese también la hipoplasia mamaria del lado comprometido.

para el aumento de la mama (fig.10). La rotación del músculo dorsal ancho no ha sido utilizado difusamente en varones, pero es muy útil en mujeres para la reconstrucción de la mama³⁹.

El material publicado está expresamente autorizado por W.B. Saunders Company,

Bibliografía

- Shamberger RC, Welch KJ: Surgical repair of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 23:615-622, 1988.
- Shamberger RC, Welch KJ, Castaneda AR et al: Anterior chest wall deformities and congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 96:427-432, 1988.
- Haller JA Jr, Kramer SS, Lietman SA: Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: A preliminary report. *J Pediatr Surg* 22:904-906, 1987.
- Welch KJ: Chest wall deformities. In Holder TM, Ashcraft KW (Editors) *Pediatric Surgery*. WB Saunders, Philadelphia, pp 162-182, 1980.
- Willitalt GH: Operationsindikation - Operationstechnik bei Brustkorbdeformierungen. *Z Kinderchir* 33:244-252, 1981.
- Meyer L: Zur chirurgischen Behandlung der angeborenen Trichterbrust. *Verh Berliner Med* 42:364-373, 1911.
- Sauerbruch F: *Die Chirurgie der Brustorgane*. Verlag von Julius Springer, Berlin pp 440-444, 1920.
- Ravitch MM: The operative treatment of pectus excavatum. *Ann Surg* 129:429-444, 1949.
- Baronofsky ID: Technique for the correction of pectus excavatum. *Surgery* 42:884-890, 1957.
- Welch KJ: Satisfactory surgical correction of pectus excavatum deformity in childhood: A limited opportunity. *J Thorac Surg* 36:697-713, 1958.
- Rehbein F, Wernicke HH: The operative treatment of the funnel chest. *Arch Dis Child* 32:5-8, 1957.
- Adkins PC, Blades B: A stainless steel strut for correction of pectus excavatum. *Surg Gynecol Obstet* 113:111-113, 1961.
- Hecher WCh, Procher G, Dietz HG: Results of operative correction of pigeon and funnel chest following a modified procedure of Ravitch and Haller. *Z Kinderchir* 34:220-227, 1981.
- Haller JA, Peters GN, Mazur D et al: Pectus excavatum: A 20-year surgical experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 60:375-383, 1970.
- Judet J, Judet R: Thorax en entonnoir: Un procede operatoire. *Rev Orthop* 40:284-257, 1954.
- Jung A: Le traitement du thorax en entonnoir par le "retournement pedicule" de la cuvette sterno-chondrale. *Mem Acad Chir* 82:242-249, 1956.
- Wada J, Ideeda K, Ishida T et al: Results of 271 funnel chest operations. *Ann Thorac Surg* 10:526-532, 1970.
- Nuss D, Kelly RE, Croitoru DP: A 10 year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 33:545-552, 1998.
- Oelsnitz G: Fehlbildungen des Brustkorbes. *Z Kinderchir* 33:229-237, 1981.
- Morshuis WJ, Mulder H, Wapperom G et al: Pectus excavatum: A clinical study with long-term postoperative follow-up. *Eur J Cardio-thorac Surg* 6:318-329, 1992.
- Prévot J: Treatment of sternocostal wall malformations of the child. A series of 210 surgical corrections since 1975. *Eur J Pediatr Surg* 4:131-136, 1994.
- Martinez D, Juame J Stein T et al: The effect of costal cartilage resection on chest wall development. *Pediatr Surg Int* 5:170-173, 1990.
- Haller JA: Severe chest wall constriction from growth retardation after too extensive and too early (<4 years) pectus excavatum repair: An alert. *Ann Thorac Surg* 60:1857-1864, 1995.
- Shamberger RC, Welch KJ: Surgical correction of pectus carinatum. *J Pediatr Surg* 22:48-53, 1987.
- Ravitch MM: Unusual sternal deformity with cardiac symptoms. Operative correction. *J Thorac Surg* 23:138-144, 1952.
- Lester CW: Pigeon breast (pectus carinatum) and other protrusion deformities of the chest of developmental origin. *Ann Surg* 137:482-489, 1953.
- Robicsek F, Sanger PW, Taylor FH et al: The surgical treatment of chondrosternal prominence (pectus carinatum). *J Thorac Cardiovasc Surg* 45:691-701, 1963.

28. Welch KJ, Vos A: Surgical correction of pectus carinatum (pigeon breast). *J Pediatr Surg* 8:659-667, 1973.
29. Lallemand LM: Ephemerides Medicales de Montpellier 1:144-147, 1826.
30. Froriep R: Beobachtung eines Falles Von Mangel der Brustdrüse. Notizen aus dem Gebiete der Natur-und Heilkunde 10:9-14, 1839.
31. Poland A: Deficiency of the pectoral muscles. *Guys Hosp Rep* 6:191-193, 1841.
32. Thomson J: On a form of congenital thoracic deformity. *Teratologia* 2:1-12, 1895.
33. Freire-Maia N, Chautard EA, Opitz JM et al: The Poland syndrome - Clinical and genealogical data, dermatoglyphic analysis, and incidence. *Hum Hered* 23:97-104, 1973.
34. McGillivray BC, Lowry RB: Poland syndrome in British Columbia: Incidence and reproductive experience of affected persons. *Am J Med Genet* 1:65-74, 1977.
35. Schamberger RC, Welch KJ, Upton J III: Surgical treatment of thoracic deformity in Poland's syndrome. *J Pediatr Surg* 24:760-766, 1989.
36. Ravitch MM: Atypical deformities of the chest wall-absence and deformities of the ribs and costal cartilages. *Surgery* 59:438-449, 1966.
37. Haller JA Jr, Colombani PM, Miller D et al: Early reconstruction of Poland's syndrome using autologous rib grafts combined with a latissimus muscle flap. *J Pediatr Surg* 19:423-429, 1984.
38. Fodor PB, Khoury F: Latissimus dorsi muscle flap in reconstruction of congenitally absent breast and pectoralis muscle. *Ann Plast Surg* 4:422-425, 1980.

Robert C. Schamberger
300 Longwood Avenue
Boston MA 02115
USA