

Tumores primarios benignos de la pared torácica. Resultados del tratamiento quirúrgico

Rigoberto Dolores-Velázquez, * Carlos Daniel Lever-Rosas, * José Luis Barrera-Franco, * Alejandro Padilla-Rosciano, ** Mauricio Frías-Mendívil, *** Luis Domínguez-Parra &

Resumen

Objetivo: Describir las características clínicas de los tumores primarios benignos en pared torácica y evaluar los resultados del manejo quirúrgico.

Material y métodos: Se incluyeron pacientes con tumores primarios benignos de la pared torácica que fueron sometidos a resección quirúrgica en el Instituto Nacional de Cancerología de enero de 1990 a diciembre de 2002. Todos los pacientes tuvieron confirmación histológica de tumor benigno y se realizó análisis descriptivo de la información.

Resultados: Hubo 17 pacientes, nueve (53%) mujeres, con edad media de 35.1 años (intervalo 16-66). El tumor más observado fue condroma en siete (41%) casos, seguido de fibromatosis músculo-aponeurótica en cinco (30%) y los cinco (30%) restantes tuvieron otras estirpes. Todos los pacientes fueron sometidos a resección de la pared torácica, incluyendo al menos una costilla en todos; en tres (17.6%) fue resecado además el esternón, la clavícula en dos (11.7%), vértebras torácicas en uno (5.9%) y estructuras asociadas en cuatro (23.5%). En ocho (47%) pacientes se reconstruyó la pared torácica con malla de marlex, mientras que el resto no requirió reconstrucción, ya que la resección fue limitada. De los 17 pacientes, 16 están vivos sin enfermedad; uno presentó recurrencia tardía con estirpe de fibromatosis músculo-aponeurótica requiriendo una nueva resección de la pared torácica. Un paciente presentó complicación respiratoria y falleció a los 42 días por inestabilidad de la pared torácica. La mediana de seguimiento fue de 103 meses.

Conclusiones: Los tumores primarios benignos de la pared torácica son entidades de comportamiento localmente agresivas que deben ser tratados con resección amplia de la pared torácica. Además, la reconstrucción quirúrgica con material protésico o colgajos miocutáneos es fundamental en la estabilidad del tórax cuando la localización es anterior o lateral.

Palabras clave: Tumor primario benigno, pared torácica, resección quirúrgica

Summary

Objective: We undertook this study to describe the clinical characteristics of primary benign chest wall tumors and to evaluate the results of surgical treatment.

Methods: We included patients with primary benign chest wall tumors who underwent surgical resection at the *Instituto Nacional de Cancerología* from January 1990 to December 2002. All patients had histological confirmation of benign tumor. Descriptive analysis was carried out.

Results: There were 17 patients, nine women (53%), with an average age of 35.1 years (interval 16-66 years). The most frequent tumor was chondroma in seven cases (41%), followed by aponeurotic-muscle fibromatosis in five (30%) and the remaining five patients had other tumor types. All patients were subject to thoracic wall resection, including at least one rib in each patient. In three patients the sternum was resected (17.6%), the clavicle in two (11.7%), thoracic vertebrae in one (5.9%) and associated structures in four patients (23.5%). In eight patients (47%) the thoracic wall was reconstructed with marlex mesh, whereas the remaining patients required no reconstruction. Of the 17 patients, 16 are alive without disease and one presented delayed recurrence with an aponeurotic-muscle fibromatosis requiring a new thoracic wall resection. One patient presented with respiratory complications and died after 42 days due to thoracic wall instability. Average follow-up time was 103 months.

Conclusions: Primary benign chest wall tumors are locally aggressive and must be treated with wide resection of the thoracic wall. In addition, surgical reconstruction with prosthetic materials and/or myocutaneous flaps is done prior to resection, for stability of the thorax when the localization is anterior or lateral.

Key words: Primary tumor benign, chest wall, surgical resection.

* Subdirección de Cirugía.

** Departamento de Piel, Partes Blandas y Tumores Óseos.

*** Subdirección de Investigación Clínica.

& Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax.

Instituto Nacional de Cancerología de México.

Solicitud de sobretiros:

Rigoberto Dolores-Velázquez, Centro Oncológico Estatal Issemym Toluca, México, Av. Solidaridad Las Torres 101, esq. Prol. Benito Juárez, Col. Del Parque, 50180 Toluca, México. Tel.: (722) 210 7026, E-mail: doloresvr@hotmail.com

Recibido para publicación: 06-12-2006

Aceptado para publicación: 29-05-2007

Introducción

En 1778, Airman describió la primera resección de la pared torácica y desde entonces se han descrito varias experiencias que informan la evolución en el diagnóstico y el tratamiento de los tumores que afectan la pared torácica.¹ Cerca de 75 % de los tumores que se originan de la pared torácica son malignos, pero pueden aparecer una variedad de tumores primarios benignos que crecen de los huesos o los tejidos blandos. Particularmente los tumores óseos requieren diagnóstico histológico, además de una adecuada correlación clínica y radiológica para considerarlos como benignos que se originan del tórax.²

La mayoría de los tumores primarios benignos de la pared torácica se origina del tejido óseo o cartilaginoso, siendo el osteocondroma y la displasia fibrosa los más frecuentes, representando 60 % a 70 % del total de los tumores benignos.²⁻⁴ El resto de los tumores primarios benignos son originados del tejido conjuntivo, hematopoyético o las partes blandas del tórax, siendo el más frecuente el desmoide, también llamado fibromatosis músculo-aponeurótica. Pero existe debate entre los patólogos en considerarlo una fibromatosis músculo-aponeurótica benigna o un tumor maligno (fibrosarcoma de bajo grado).^{2,5-7}

La mejor opción para el tratamiento de los tumores primarios de la pared torácica que se originan del tejido óseo, cartilaginoso o de partes blandas es la cirugía.⁸⁻¹⁰ Sin embargo, la afectación a numerosas costillas, al esternón, la clavícula o la afectación vertebral en la pared torácica posterior, pueden limitar la resección quirúrgica. Pero la habilidad adquirida por los cirujanos torácicos y las técnicas de reconstrucción más modernas, que incluyen el uso de material protésico o colgajos miocutáneos posibilitan la resección amplia en bloque de estas lesiones con baja morbilidad o mortalidad, como lo han descrito otras series.¹¹⁻¹³

En la literatura mundial existen varias series que consideran los resultados del tratamiento quirúrgico en tumores primarios benignos y malignos de la pared torácica; sin embargo, todas estas experiencias no desglosan el comportamiento biológico y resultados clínicos de los tumores benignos de la pared torácica, motivo por el cual se realizó esta revisión de más de una década en el Instituto Nacional de Cancerología.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio de serie de casos, en pacientes sometidos a resección de la pared torácica por tumor primario benigno en el periodo de enero de 1990 a diciembre de 2002 en el Instituto Nacional de Cancerología. En todos los pacientes el diagnóstico con involucro de la pared torácica fue establecido con base en los datos clínicos de acuerdo a: masa tumoral, dolor o ambos, rayos X de tórax y tomografía axial computarizada; la confirmación histológica se realizó con la pieza quirúrgica. Cabe aclarar que en esta revisión se consideró al tumor desmoide como

benigno de acuerdo con el reporte emitido por el médico patólogo que lo clasificó como fibromatosis músculo-aponeurótica.

La cirugía fue realizada por abordaje directo de los tumores y la resección de la pared torácica se definió de acuerdo con los parámetros de Incarbone y colaboradores: extirpación en bloque de una parte de la pared del tórax, incluyendo al menos la resección total o parcial de una costilla, el esternón, la clavícula o una vértebra torácica.¹ La mortalidad operatoria se consideró cuando los pacientes fallecieron durante la hospitalización o dentro de los siguientes 60 días después de la cirugía por complicaciones tardías.

De la revisión de los expedientes clínicos se obtuvieron las siguientes variables clínicas: edad, sexo, tipo histológico, tiempo de evolución, tipo de cirugía, número de elementos óseos resecados, tipo de reconstrucción, complicaciones quirúrgicas, mortalidad y recurrencia, así como el seguimiento y estado actual del paciente. Se efectuó análisis descriptivo, estimando frecuencia y porcentaje, y se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con el tipo de variable estudiada. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico Stata versión 7.

Resultados

Se encontraron 17 pacientes con tumores primarios benignos sometidos a resección quirúrgica de la pared torácica: ocho (47 %) hombres y nueve (53 %) mujeres; la media de edad fue 35.16 años (intervalo 16-66); sólo un caso con menos de 20 años y dos mayores de 60 años. Dos pacientes presentaron antecedentes clínicos de importancia: uno enfermedad de Ollier, también denominada condromatosis múltiple familiar, y otro con una cirugía previa en el sitio de la lesión benigna, ya que 20 años antes se tomó un injerto costal para tratar labio-paladar hendido.

De los 17 pacientes, 16 (94.1 %) presentaban masa tumoral como síntoma principal, nueve (52.9 %) con dolor asociado y en uno (5.9 %) se identificó dolor asociado con tos no productiva; en este paciente el informe de patología indicó reacción inflamatoria granulomatosa compatible con tuberculosis de 3 cm, por lo que el sujeto fue enviado para tratamiento complementario al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de la ciudad de México. El tiempo desde el primer síntoma informado por los pacientes hasta el momento del diagnóstico tuvo una mediana de 14 meses (intervalo de 2 a 96).

El cuadro I muestra la estirpe histológica y las estructuras afectadas en los pacientes. En 16 casos se encontró lesión de las costillas y sólo en uno del esternón. La histología más frecuente fue condroma en siete (41 %), seguido de fibromatosis músculo-aponeurótica en cinco (30 %) (figura 1).

En 10 (58.8 %) de los 17 casos se tomó biopsia previa a la cirugía, obteniendo resultado de lesión benigna en siete y en tres se diagnosticó sarcoma. Los siete pacientes sin biopsia previa tuvieron hallazgos radiológicos consistentes para diagnóstico clínico de condroma (figura 2).

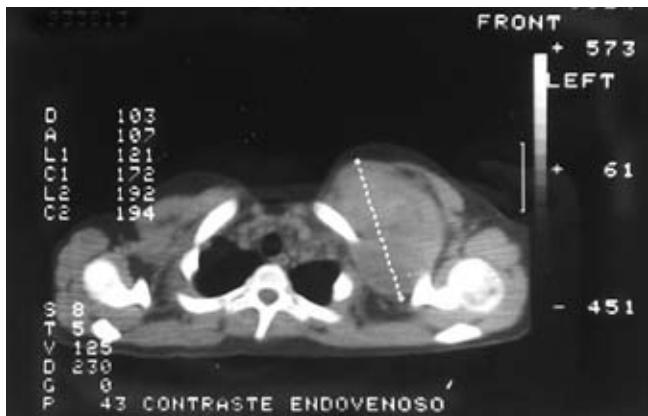


Figura 1. Características radiológicas de un paciente con fibromatosis músculo-aponeurótica.

En todos la cirugía fue amplia y con intención curativa, ya que el cirujano informó en su reporte del acto quirúrgico que realizó resección con margen macroscópico mayor de 2 cm a cada lado del tumor. De acuerdo con el informe del estudio histopatológico de la pieza quirúrgica, el margen fue negativo en 15 (88.3 %) pacientes y positivo en dos (11.7 %) que tuvieron reporte final de fibromatosis músculo-aponeurótica.

La distribución de la resección en bloque de la pared torácica fue la siguiente: anterior en siete (41.2 %) pacientes, posterior en dos (11.7 %), anterolateral en cinco (29.4 %) y posterolateral en tres (17.6 %) (figura 3). La resección costal fue realizada en todos los pacientes y se asoció con resección parcial del esternón en tres (17.6 %), de clavícula en dos (11.7 %), y de vértebra torácica y escápula en uno (5.9 %), respectivamente. La resección de estructuras asociadas como segmento pulmonar, diafragma y pared abdominal fue realizada en cuatro (23.5 %) pacientes (cuadros II y III).

No fue necesaria la reconstrucción quirúrgica en nueve (52.9 %) y se realizó en ocho (47 %) utilizando malla marlex para



Figura 2. Características radiológicas de un paciente con condroma.

el defecto óseo. La reconstrucción de tejidos blandos sólo se realizó en tres (17.6 %) pacientes: dos (11.7 %) con colgajo de músculo dorsal ancho y uno (5.9 %) con epiplón e injerto de piel.

La media del tiempo quirúrgico fue de 2.4 horas y la mediana de sangrado de 250 ml; sólo en un paciente con fibromatosis músculo-aponeurótica, la cirugía se prolongó hasta 5.3 horas y tuvo un sangrado total de 2,800 ml. Cuatro (23.5 %) pacientes requirieron transfusión de paquetes globulares durante la cirugía o en las primeras 24 horas; se administró un paquete a dos pacientes, dos paquetes a uno y sólo uno requirió cuatro. El tiempo promedio de la estancia hospitalaria fue de 4.1 días (intervalo de 1-13); tres (17.6 %) pacientes requirieron cuidados intensivos, dos estuvieron un día y el otro dos días.

Se presentó una complicación posoperatoria tardía a un paciente de 66 años, al cual se le diagnosticó fibromatosis y quien desarrolló infección pulmonar, lo que aunado a la resección quirúrgica (cinco arcos costales posterolaterales y las apófisis trans-

Cuadro I. Estirpe histológica y estructura orgánica afectada en todos los pacientes

Estirpe histológica	Órgano primario afectado	Total
7 Condroma	Costillas	9
1 Osteoma osteoide		
1 Condroblastoma		
1 Granuloma de células plasmáticas	Esternón	1
5 Fibromatosis músculo-aponeurótica	Partes blandas	7
1 Granuloma de células de Langherans		
1 Reacción inflamatoria granulomatosa (tuberculoma)		

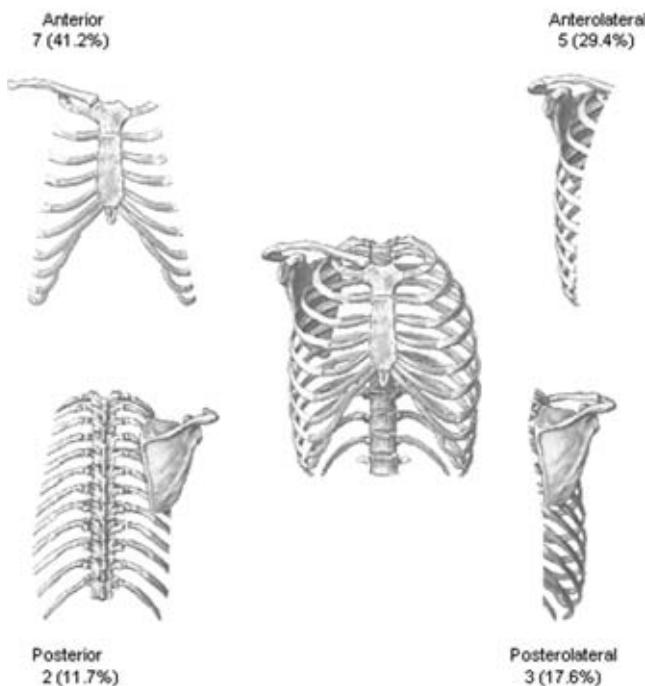


Figura 3. Distribución por localización de la resección quirúrgica realizada de la pared del tórax. Los números y porcentajes representan los pacientes afectados en cada tipo de resección.

versas de dos vértebras torácicas [T6-T7], derivó en inestabilidad del tórax y provocó el fallecimiento 42 días después de la cirugía; cabe mencionar que el tamaño del tumor era de 24×13 cm.

Sólo un paciente de los 17 estudiados presentó recurrencia local después de 10 años del tratamiento, por lo que fue llevado nuevamente a una cirugía de la pared del tórax. Actualmente se encuentra sin evidencia de tumor y en buenas condiciones generales. Es importante resaltar que este paciente se diagnosticó con fibromatosis músculo-aponeurótica, el margen quirúrgico de la primera resección fue reportado como positivo y no recibió tratamiento de consolidación.

La mediana de seguimiento fue de 103 meses (intervalo de 1.4-139). Al momento de realizar el estudio 16 de los 17 pacientes se encontraban vivos.

Discusión

Aun cuando la resección en bloque de un segmento extenso de la pared del tórax representa un problema complejo para el equipo quirúrgico por las dificultades intraoperatorias o las complicaciones quirúrgicas, como la dificultad respiratoria ocasionada por la inestabilidad del tórax, la cirugía es el tratamiento de elección para pacientes con tumores primarios de la pared torácica. Cuando los tumores son de comportamiento benigno, la resección quirúrgica está indicada para mejorar las molestias producidas por el dolor o la deformación.

Cuadro II. Características clínicas y quirúrgicas de los pacientes con tumores primarios benignos de la pared torácica

Paciente	Localización del tumor	Histología del tumor	Elementos óseos resecados	Reconstrucción
1	Anterior	Condroma	4 costillas	Sí
2	Anterior	Fibromatosis	2 costillas	No
3	Anterolateral	Granulomatosis de células de Langherans	3 costillas	Sí
4	Anterior	Fibromatosis	3 costillas	Sí
5	Anterior	Osteoma osteoide	1 costilla + clavícula + manubrio esternal	No
6	Posterior	Fibromatosis	2 costillas	Sí
7	Anterior	Granuloma de células plasmáticas	2 costillas + cuerpo del esternón	Sí
8	Anterolateral	Condroma	3 costillas	Sí
9	Anterolateral	Condroma	1 costilla	No
10	Posterior	Condroma	1 costilla + escápula	No
11	Anterolateral	Tuberculoma	2 costillas	No
12	Anterior	Condroma	1 costilla + clavícula + manubrio esternal	No
13	Posterolateral	Condroma	1 costilla	No
14	Posterolateral	Fibromatosis	5 costillas + 2 apófisis vertebrales	Sí
15	Posterolateral	Fibromatosis	1 costilla	No
16	Anterior	Condroma	1 costilla	No
17	Anterolateral	Condroblastoma	3 costillas	Sí

En la literatura encontramos dos series de casos en que los pacientes fueron llevados a resección de la pared torácica sin realizar biopsia previa. Somers y colaboradores recomiendan la resección amplia de la lesión sin confirmación diagnóstica con biopsia previa, cuando las características clínicas y radiológicas sean sugestivas de condroma, con el objeto de disminuir costos y debido a que en el análisis de los tumores óseos, las características clínicas (como la edad y tiempo de evolución) y radiológicas son suficientes para predeeterminar la estirpe, por lo que el estudio histopatológico de la pieza es una manera y no la única para comprobar la estirpe benigna.¹⁴⁻¹⁷

En nuestra serie se realizó biopsia por aspiración con aguja fina previa a la cirugía en 10 pacientes, en tres el reporte citológico preoperatorio fue maligno, pero el resultado histológico definitivo fue de fibromatosis músculo-aponeurótica. Esto ilustra que la sensibilidad de la biopsia por aspiración es limitada, como lo informa otra serie,¹⁶ donde los autores encontraron que el valor predictivo positivo de la prueba era de 64 %.

Los tumores localizados en las costillas son frecuentemente benignos y tienen su origen en la zona de unión del cartílago costal con el esternón, la clavícula o las vértebras.^{3,4} No hay suficiente evidencia para saber la etiología y podríamos asumir que la zona de transición entre el cartílago y el hueso puede desempeñar un papel determinante, así como el trauma, incluyendo la

cirugía. En esta serie un paciente tuvo el antecedente de trauma quirúrgico para tomar injerto costal; hasta el momento sólo se han reportado tres casos con esta condición, que desarrollaron condroma en el sitio del trauma inicial.¹⁸

Por su histología, los tumores desmoides son neoplasias fibrosas que crecen a partir de las estructuras músculo-aponeuróticas en todo el cuerpo, siendo más comunes en el tronco.⁶ Se caracterizan por crecimiento excesivo que infiltra particularmente el tejido fibroso bien diferenciado y debido a esta característica se consideran localmente agresivos. Algunos autores señalan que por su capacidad biológica de mayor recurrencia local, deben ser considerados como fibrosarcomas de bajo grado, pero otros autores postulan que histológicamente son fibromatosis benignas.^{2,5}

La frecuencia de las recurrencias locales de estos tumores varía de 29 a 75 % de acuerdo con la serie reportada, por lo que se recomienda que la resección de este tumor debe incluir un margen quirúrgico mayor a 2 cm.^{5,6} En una investigación realizada en 32 pacientes con tumor desmoide tratados con resección amplia, los autores concluyeron que la recurrencia local es más frecuente, por lo tanto, la mejor opción terapéutica es la resección amplia. La tasa de recurrencia en nuestro estudio fue de 5.9 %, y se presentó después de 10 años del tratamiento primario, dato que concuerda con lo señalado en la literatura.⁵⁻¹⁰

Entre las histologías benignas poco comunes se encuentran el tuberculoma y el condroblastoma; si bien hay escasa información en la literatura mundial acerca de estas entidades, la mejor opción terapéutica es la resección quirúrgica.^{1,2}

En varias series con éxito se ha utilizado material sintético para la reconstrucción del defecto óseo y la estabilidad del tórax, principalmente cuando se resecan más de dos costillas o el esternón. La localización más difícil de manejo es la parte anterior y lateral; el consenso indica optar por material protésico como malla marlex, parche de politetrafluoroetileno y malla de prolene, que proporcionan mayor estabilidad al tórax, con baja tasa de rechazo, fácil manejo durante la cirugía y brindan flexibilidad a la parrilla costal para facilitar los movimientos de ventilación.^{11,13}

Setenta por ciento de los pacientes tuvieron lesiones con localización anterior o anterolateral, algunos fueron condromas que afectaban únicamente la articulación esterno-costo-clavicular o una costilla en la parte anterolateral. En estos casos no fue necesaria la reconstrucción del defecto quirúrgico; varios autores han señalado que ante defectos quirúrgicos pequeños no se requiere reconstrucción protésica porque no se compromete la función ventilatoria del tórax.^{1,3,4,8}

Para la reconstrucción de los tejidos blandos los colgajos miocutáneos pediculados son la mejor opción,^{11,12} y fueron utilizados en algunos pacientes; en uno se empleó el epiplón mayor con injerto de piel debido a que no se contó con una persona experimentada para realizar el procedimiento. El uso del epiplón para cubrir defectos de tejidos blandos es una técnica recomendada en lesiones infectadas o reconstrucciones secundarias

Cuadro III. Estructuras resecadas en los pacientes con tumores primarios benignos de la pared torácica

Variable	n	%
Costillas	17	100.0
1-2	11	64.7
3-4	5	29.4
≥ 5	1	5.9
Esternón	17	100.0
No	14	82.4
Manubrio esternal*	2	11.7
Cuerpo	1	5.9
Otros elementos óseos	4	100.0
Clavícula**	2	50.0
Vértebras***	1	25.0
Escápula****	1	25.0
Estructuras asociadas	17	100.0
Ninguna	13	76.5
Segmento pulmonar	2	11.7
Díaphragma y pared abdominal	1	5.9
Vena y nervio axilar	1	5.9

* Resección parcial lateral del manubrio esternal.

** Resección parcial proximal a la articulación esternal.

*** Resección parcial vertebral (apófisis transversas).

**** Resección parcial inferior de la escápula.

por necrosis de colgajos, es una opción viable, fácilmente reproducible, que no requiere entrenamiento especial.¹⁹⁻²¹

Desde que Parham describiera en 1899 la primera serie de más de 40 casos, el porcentaje de mortalidad perioperatoria fue de 29.5 %.¹¹ Actualmente se ha logrado disminuir la mortalidad y las series más grandes que incluyen tumores primarios benignos y malignos de la pared torácica^{8,19,20} indican 2 a 3 % de mortalidad: en un informe de 93 pacientes con tumores benignos y malignos pequeños se registraron dos muertes (2.1 %),¹⁰ en otra serie de ocho casos de tumores desmoides se presentó una muerte asociada al tratamiento quirúrgico.⁷

Nuestra tasa de morbimortalidad fue de 5.9 %, alta respecto a otras series donde el diagnóstico se realizó en forma temprana. En nuestra experiencia, los pacientes no acuden al médico ante el primer síntoma por lo que se retrasa su diagnóstico; ante lesiones más grandes, ocasionalmente puede complicarse el tratamiento.

En conclusión, los resultados confirman que los tumores primarios benignos de la pared torácica son entidades que pueden ser localmente agresivas, en especial los condromas y desmoides, que deben ser tratados con resección amplia de la pared torácica para evitar recurrencias. Además, la reconstrucción quirúrgica con material protésico o colgajos miocutáneos desempeñan un papel fundamental en la estabilidad y en el aspecto estético de los pacientes con estas lesiones.

Referencias

1. Incarbone M, Pastorino U. Surgical treatment of chest wall tumors. *World J Surg* 2001;25:218-230.
2. Sabanathan S, Salama F, Morgan E, Harvey JA. Primary chest wall tumors. *Ann Thorac Surg* 1985;39:4-15.
3. AlaKulju K, Ketonen P, Jarvinen A, Salo J, Luosto R. Primary tumors of the ribs. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;22:97-100.
4. Andrianopoulos EG, Lautidis G, Kormas P, Karameris A, Lahanis S, Papachristos I, et al. Tumors of the ribs: experience with 47 cases. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1999;15:615-620.
5. Brodsky JT, Gordon MS, Hajdu SI, Burt M. Desmoid tumors of the chest wall. A locally recurrent problem. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:900-903.
6. Allen PJ, Shriner CD. Desmoid tumors of the chest wall. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1999;11:264-269.
7. Kabiri EH, Al Aziz S, El Masiout A, Benosman A. Desmoid tumors of the chest wall. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:580-583.
8. Graeber GM, Snyder RJ, Flemming AW, Head HD, Lough FC, Parker JS, et al. Initial and long-term results in the management of primary chest wall neoplasms. *Ann Thorac Surg* 1982;34:664-670.
9. Athanassiadi K, Kalavrouziotis G, Rondogianni D, Loutsidis A, Hatzimichalis A, Bellenis I. Primary chest wall tumors: early and long-term results of surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;19:589-593.
10. Ryan MB, McMurtrey MJ, Roth JA. Current management of chest wall tumors. *Surg Clin North Am* 1989;69:1061-1079.
11. Morgan RF, Edgerton MT, Wanbo HJ, Daniel TM, Spotnitz WD, Kron IL. Reconstruction of full thickness chest wall defects. *Ann Surg* 1988;207:707-716.
12. McCormack PM. Use of prosthetic materials in chest-wall reconstruction. *Surg Clin North Am* 1989;69:965-976.
13. Arnold PG, Pairoliro PC. Chest-wall reconstruction: an account of 500 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 1996;98:804-810.
14. Incarbone M, Nava M, Lequaglie C, Ravasi G, Pastorino U. Sternal resection for primary or secondary tumors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:93-99.
15. Eng J, Sabanathan S, Pradhan GN. Primary sternal tumors. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;23:289-292.
16. Ayala AG, Zornosa J. Primary bone tumors: percutaneous needle biopsy. *Radiology* 1983;149:675-670.
17. Somers J, Faber LP. Chondroma and chondrosarcoma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1999;11:270-277.
18. Morisaki Y, Takagi K, Ishii Y, Furuya T, Ishikawa M, Tanaka S. Periosteal chondroma developing in a rib at the side of a chest wall wound from a previous thoracotomy: report of a case. *Surg Today* 1996;26:57-59.
19. Pairoliro PC, Arnold PG. Chest wall tumors: experience with 100 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90:367-372.
20. Eng J, Sabanathan S, Pradhan GN, Mearns AJ. Primary bony chest wall tumors. *J R Coll Surg Edinb* 1990;35:44-47.
21. Jurkiewicz MJ, Arnold PG. The omentum: an account of its use in the reconstruction of chest wall. *Ann Surg* 1977;185:548-554.