

Tratamiento quirúrgico del *pectus excavatum*

JAVIER ALFONSO PINEDO ONOFRE*
JOSÉ LUIS TÉLLEZ BECERRA*
JOSÉ PABLO RUEDA VILLALPANDO*

* Subdirección de Cirugía, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.
Trabajo recibido: 02-IX-2008; aceptado: 26-IX-2008
Conflicto de intereses: Ninguno

RESUMEN

Introducción: El *pectus excavatum* es la deformidad congénita más frecuente de la pared anterior del tórax (90-92%). El resto se distribuye en orden decreciente entre *pectus carinatum*, tórax hendido, síndrome de Cantrell y síndrome de Poland. La incidencia a nivel mundial es de 1:300-1:1000 nacidos vivos, siendo en México de 1:1000. La

Palabras clave: *Pectus excavatum*, Ravitch-Welch, técnica de Nuss, corrección quirúrgica del *pectus excavatum*, deformidades congénitas de la pared torácica.

Key words: *Pectus excavatum*, Ravitch-Welch, Nuss technique, surgical repair of *pectus excavatum*, chest wall congenital deformities.

patogenia se atribuye al crecimiento anormal de los cartílagos costales. La conducta terapéutica debe ajustarse de acuerdo a cada caso en particular. El objetivo de esta comunicación es reportar nuestra experiencia en el manejo quirúrgico del *pectus excavatum*.

Material y métodos: Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y longitudinal llevado a cabo en pacientes con diagnóstico de *pectus excavatum* sometidos a manejo quirúrgico en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Se realizó análisis estadístico básico. Las técnicas quirúrgicas empleadas fueron la de Ravitch modificada por Welch y la técnica de mínima invasión de Nuss.

Resultados: Se encontraron 6 pacientes masculinos, 3 operados con técnica de Ravitch-Welch y 3 con la de Nuss. La edad promedio fue de 15 años. Un paciente (17%) presentó comorbilidad, y 3 pacientes (50%) sintomatología psicológica. El índice de Haller promedio fue 3.48. No se ha observado complicación tardía con seguimiento promedio de 14.3 meses. Como complicación temprana hubo 2 casos con neumotórax residual que requirió sonda endopleural. A la fecha no se ha

ABSTRACT

Introduction: *Pectus excavatum* is the most frequent congenital deformity of the anterior chest wall (90-92%). The remaining is distributed among *pectus carinatum*, cleft sternum, Cantrell syndrome and Poland syndrome, in order of frequency. Worldwide incidence is 1:300-1:1000 liveborn infants, whereas in Mexico it is 1:1000. Pathogenesis is attributed to an abnormal growth of costal cartilages. Therapeutic management must be adjusted according to each individual case. The aim of this work was to report our experience in the surgical treatment of *pectus excavatum*.

Material and methods: This was a retrospective, descriptive, observational and longitudinal study carried out in patients with diagnosis of *pectus excavatum* who underwent surgical treatment at the National Institute of Respiratory Diseases. Basic statistical analysis was made. Surgical techniques used were those of Ravitch, as modified by Welch, and the minimally invasive of Nuss.

Results: Six male patients were found, three of them treated with the Ravitch-Welch technique and three with the Nuss procedure. Median age was 15 years. One patient (17%) presented co-morbidity, and three patients (50%) psychological complaints. Average Haller index was 3.48. No late complications in 14.3 months average follow-up have been observed. Early complication with residual pneumothorax requiring a chest tube was found in two cases. Up to date, no retrosternal bar has been removed in any patient.

Discussion: Application of the Nuss technique to adult patients requires a more intensive management of pain and a better stabilization of the bar

193

realizado retiro de la barra retrosternal a ninguno de los pacientes.

Discusión: La aplicación de la técnica de Nuss a pacientes adultos requiere manejo del dolor más intenso y una mejor estabilización de la barra que en niños, pero es factible con buenos resultados, siempre y cuando se cuente con adecuado control del dolor y una fijación adecuada y, por supuesto, después de una ya no tan prolongada curva de aprendizaje como en el pasado. Sin embargo, aún se requieren estudios prospectivos con seguimiento a largo plazo.

than in children, but it is feasible with good results, as long as a suitable control of pain and a correct fixation are achieved, and of course after a not so prolonged learning curve as in the past. However, prospective long term follow-up studies are still required.

INTRODUCCIÓN

El *pectus excavatum* es la deformidad congénita más frecuente de la pared anterior del tórax, constituyendo el 90-92%, mientras que el resto se distribuye en orden decreciente de frecuencia entre *pectus carinatum*, tórax hendido, Síndrome de Cantrell y Síndrome de Poland.¹ La incidencia mundial se reporta desde 1:300 hasta 1:1,000 nacidos vivos,²⁻⁵ mientras que en México es de 1:1,000 con predominio en el sexo masculino en proporción 4:1.⁶

Se desarrolla en los primeros años de la vida, teniendo una progresión pronunciada durante la pubertad.^{7,8} La patogenia se atribuye al crecimiento anormal de los cartílagos costales, este sobredesarrollo cartilaginoso permite esperar para el tratamiento quirúrgico hasta la juventud temprana.⁹

La radiografía simple de tórax en proyecciones posteroanterior y lateral puede evidenciar patología asociada, predominantemente de la columna vertebral.⁹ La tomografía computada permite la medición del índice de severidad de Haller *et ál*,⁷ que se deriva de la división del diámetro transversal entre el anteroposterior (normal 2.5; por arriba de 3.25 se considera una deformidad severa que requiere corrección quirúrgica).

El tratamiento quirúrgico debe ajustarse de acuerdo con la presentación de cada caso en particular, primordialmente tomando en cuenta la edad, sintomatología asociada y extensión de la deformidad.¹⁰⁻¹³ Se prefiere operar a partir de los 5-7 años de edad, ya que una plastia extensa de la pared anterior del tórax en niños menores de cuatro años puede conducir al desarrollo de una

condrodistrofia torácica asfixiante adquirida, semejante al síndrome de Jeune.¹⁴

El objetivo de esta comunicación es reportar nuestra experiencia en el manejo quirúrgico del *pectus excavatum* en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y longitudinal realizado en pacientes con diagnóstico de *pectus excavatum* sometidos a manejo quirúrgico durante el periodo comprendido de 2003 a 2008 en el INER (Ciudad de México). Se realizó análisis estadístico básico.

Las técnicas quirúrgicas empleadas fueron la de Ravitch,¹⁵ modificada por Welch¹⁶ y la técnica de mínima invasión desarrollada por Nuss *et ál*.^{5,17} La primera involucra una incisión transversa inframamaria (o bien, vertical en casos de defecto severo) y creación de colgajos musculocutáneos disecando también el músculo recto anterior del abdomen para una adecuada exposición de los cartílagos deformados, seguida de resección subpericóndrica bilateral y simétrica, aun cuando el defecto sea asimétrico (sin seccionar los haces intercostales ni la inserción del músculo recto anterior del abdomen, modificación de Welch), usualmente resecando 4 ó 5 cartílagos y ocasionalmente 6, posteriormente, se divide la articulación xifoesternal y se disea de manera roma el espacio restroesternal para realizar una osteotomía transversa en cuña esternal anterior en el aspecto superior de la depresión y fracturar la tabla posterior, la osteotomía se cierra con sutura

no absorbible; a continuación, el cartílago normal más inferior (usualmente el segundo o el tercero) se divide de manera oblicua para permitir la movilización del esternón anteriormente, puede requerirse una segunda osteotomía. La técnica de Nuss involucra posicionamiento de los miembros superiores en abducción, marcaje de la pared torácica anterior en el punto más profundo del defecto y de los correspondientes espacios intercostales a nivel de la línea axilar media; después, se mide y adecua al contorno del paciente la barra de Lorenz a utilizar, se realiza una incisión bilateral en las marcas localizadas en la línea axilar media así como un pequeño colgajo anterior, se introduce el toracoscopio en el hemitórax derecho y se avanza el introductor de Lorenz inmediatamente por debajo del esternón manteniendo su punta en contacto con el mismo para evitar lesiones mediastinales; el esternón es levantado fuertemente para avanzar el instrumento hacia el hemitórax izquierdo exteriorizándolo a través de la incisión contralateral, y con ayuda de una cinta umbilical se retira el introductor y se avanza la barra con su convexidad hacia atrás, la cual se corregirá con los instrumentos rotadores; los extremos de la barra se conectan a dispositivos fijadores y se suturan a la musculatura de la pared torácica con sutura no absorbible, finalmente, en posición Trendelenburg se incrementa el volumen corriente y el PEEP para eliminar cualquier neumotórax residual, rara vez se requiere la colocación de una sonda endopleural.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se sometieron a manejo quirúrgico 6 pacientes, 3 con técnica de Ravitch convencional y 3 con la técnica de mínima invasión de Nuss. Todos nuestros pacientes fueron masculinos, con una media de edad de 15 años (rango 13-27); sólo un paciente (17%) presentó alguna comorbilidad. Tres pacientes (50%) presentaron sintomatología de tipo psicológica, 2 de ellos por alteración de su percepción estética, mientras que el tercero tuvo diagnóstico de depresión mayor que ameritó manejo psiquiátrico. A todos los pacientes se les practicó ecocardiograma transtorácico, observando algún hallazgo sólo en uno de ellos (17%), prolapso leve a modera-

do de la valva anterior de la válvula mitral sin datos de insuficiencia. También a todos se les realizó espirometría, observando sólo en 2 de ellos (33%) alteración de tipo restrictivo. El índice de Haller encontrado fue en promedio de 3.48 (rango 2.89-4.07). En la Tabla I se observa un resumen de los casos operados y en las Figuras 1 y 2 algunas imágenes de los mismos. En todos los casos el defecto fue simétrico y se documentó radiográficamente escoliosis de la columna dorsal en mayor o menor grado, no se documentó alguna otra anomalía somática.

En los pacientes sometidos a corrección con la técnica de Ravitch, modificada por Welch, se observó estancia hospitalaria promedio de 6.3 días con duración de la intervención promedio de 184 minutos (rango 156-204), mientras que en los sometidos a la técnica de Nuss la estancia hospitalaria fue de 4.6 días, y la duración de la intervención promedio de 90 minutos (rango 60-120). En el grupo de los pacientes sometidos a la técnica de Nuss se les colocó a todos una sola barra con dos estabilizadores laterales. En ninguno de los seis pacientes se ha observado alguna complicación tardía con seguimiento promedio de 14.3 meses (rango 4-21), sólo se observó como complicación temprana neumotórax residual que requirió colocación de sonda endopleural en dos de los pacientes sometidos a la técnica de Nuss; a la fecha, no se ha realizado retiro de la barra retroesternal a ninguno de los pacientes.

DISCUSIÓN

La primera descripción de un caso de *pectus excavatum* fue hecha por Bauhinos¹⁸ en 1594. La reparación quirúrgica del *pectus excavatum* la describió por primera vez Meyer¹⁹ en 1911, sin éxito, la primera reparación exitosa se atribuye a Sauerbruch²⁰ en 1931, y con la publicación de la técnica abierta de Ravitch² en 1949 el manejo quirúrgico se estandarizó, llegando a ser considerada como el estándar de oro. A esta última se han añadido algunas variaciones, como colocación de barras²¹ o inmovilizadores externos.²²

En 1987, Nuss^{17,23} realizó la primera cirugía de mínima invasión para la corrección del *pectus excavatum* en niños (publicada en 1998) y por su

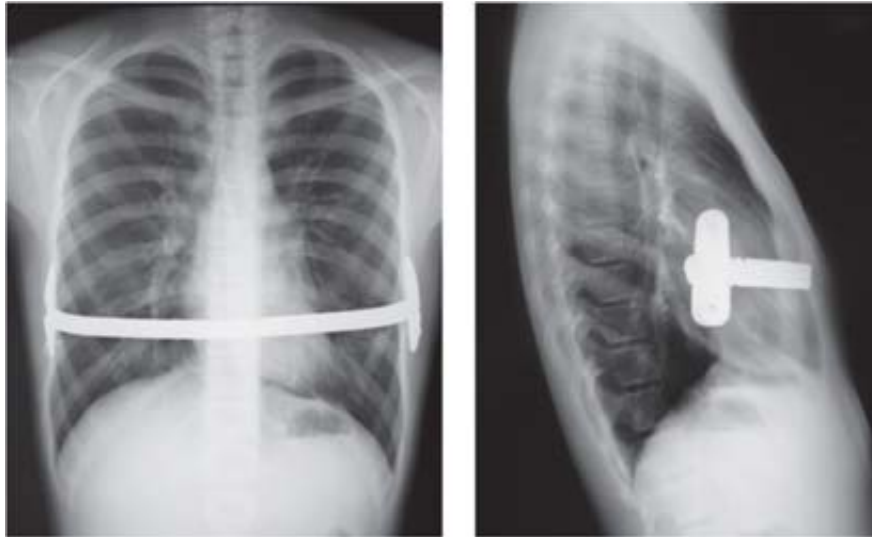


Figura 1. Radiografías posoperatorias en proyecciones posteroanterior y lateral del caso 5. Obsérvese la adecuada colocación de la barrade Lorenz.

196

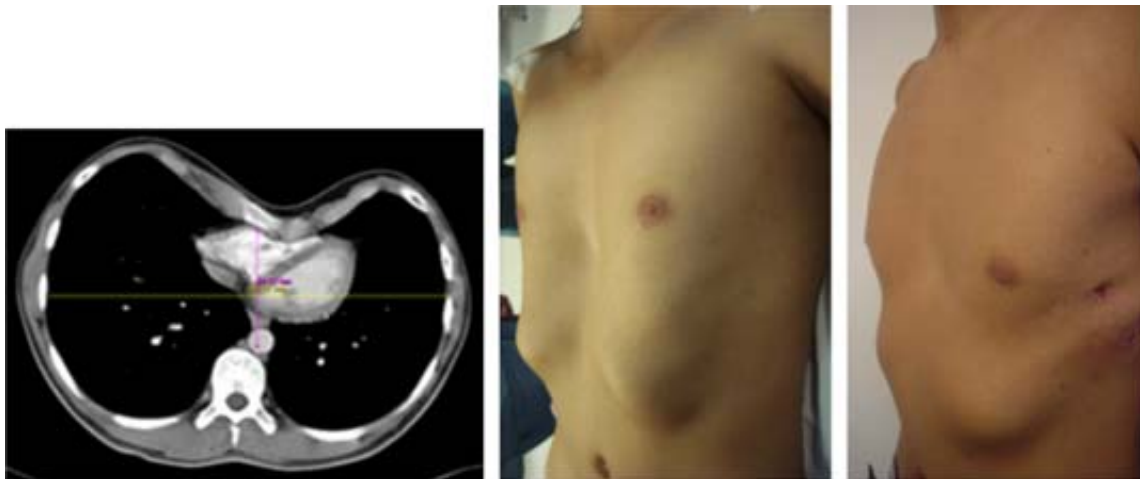


Figura 2. Caso 6. TAC con la medición del índice de Haller, y paciente antes y tres semanas después de la colocación de la barra de Lorenz.

excelente resultado cosmético y naturaleza menos radical se le consideró como el nuevo estándar de oro¹⁰ ganando, posteriormente, aceptación en pacientes prepuberales y púberes, en quienes el tórax es aún distensible y tiene crecimiento residual para una remodelación.²⁴ Sin embargo, se ha observado que al someter a pacientes adolescentes o adultos a este procedimiento pueden incrementarse las complicaciones,^{24,25} ya que se requiere un manejo del dolor más intensivo y una mejor estabilización de la barra, pues forzar an-

teriormente el esternón ocasiona considerable dolor, tanto en el tórax como en el dorso en un paciente esqueléticamente maduro, además, de que la mayor presión en la barra por un tórax poco flexible (41, 32 y 15 lbs en adultos, adolescentes y pediátricos)²⁵ puede incrementar la posibilidad de desplazamiento de la barra. Obtener el mismo beneficio en pacientes pediátricos como en pacientes adultos requiere de un adecuado control del dolor (que puede prolongarse por meses después de la cirugía)⁴ y una correcta estabiliza-

ción de la barra,^{3,24} y también de mayor seguimiento a largo plazo para determinar con más exactitud el verdadero beneficio en la población adulta.^{25,26}

Por grupos de edad, se ha observado con significancia estadística que la tasa de complicaciones posoperatorias de la técnica de Nuss ha sido de 11.1% en pacientes pediátricos, 58.3% en pacientes adolescentes y nuevamente 58.3% en adultos; la tasa de reoperación de 3.7, 16.6 y 50%, respectivamente, a causa de rotación de la barra en pacientes pediátricos, rotación de la barra o corrección incompleta en adolescentes, y rotación de la barra o dolor incontrolable que requirió remoción de la barra o infección severa de herida quirúrgica en adultos;²⁵ sin embargo, en un reporte más reciente y con mayor número de pacientes (51 vs. 132) la tasa de complicaciones fue del 12.6% en niños y 15.5% en adultos, con tasa de reoperación del 6.3% en niños y 11.5% en adultos, sin diferencia estadísticamente significativa.⁴ Cabe señalar que los casos de pacientes adultos con índice de Haller mayor de 4.1 y con defecto asimétrico no deben someterse al procedimiento de Nuss.²⁷

La determinación de un *pectus excavatum* como severo y por tanto, la necesidad de repara-

ción quirúrgica incluye la presencia de dos o más de los siguientes criterios:^{8,28}

- Índice de Haller mayor de 3.25
- Pruebas de función respiratoria con patrón restrictivo u obstructivo
- Evaluación cardiológica que evidencie compresión cardíaca determinada por la presencia de soplos, prolapso de la válvula mitral, desplazamiento cardíaco o anomalías de la conducción
- Documentación de progresión de la deformidad con sintomatología física asociada, aparte de inquietud por la imagen corporal
- Procedimiento de Ravitch fallido
- Procedimiento de Nuss fallido
- Alteración significativa de la percepción de la imagen corporal

En cinco de nuestros pacientes la indicación quirúrgica principal fue la presencia de un índice de Haller mayor de 3.25 (con prolapso de válvula mitral en uno, presencia de asma en otro, presencia de un soplo sistólico en otro, patrón restrictivo en la espirometría en otro y depresión mayor bajo tratamiento psiquiátrico en el último [Tabla I]), y en el

Tabla I. Pacientes sometidos a reparación quirúrgica de *pectus excavatum*.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
Edad (años)	15	15	13	27	14	19
Sexo	M	M	M	M	M	M
Sintomatología	–	Estética	–	Estética	–	Depresión mayor
Comorbilidad	–	–	Asma	–	–	–
ECOTT/ evaluación cardiológica	Prolapso leve de VA de VM sin insuficiencia	Normal	Normal	Soplo sistólico	Normal	Normal
PFR:						
• FVC (L)	3.68 (74%)	3.40 (85%)	4.61 (89%)	4.13 (78%)	2.48 (56%)	5.62 (93%)
• FEV ₁ (L)	2.90 (70%)	3.18 (86%)	3.58 (80%)	3.55 (80%)	2.25 (57%)	5.52 (103%)
• FEV ₁ /FVC	79	93	89	86	103	98
Índice de Haller	3.54	2.89	4.07	3.67	3.36	3.35
Procedimiento	Ravitch modificado	Ravitch modificado	Ravitch modificado	Nuss	Nuss	Nuss
EIH (días)	8	7	4	4	6	4
Seguimiento (meses)	16	12	21	17	16	4

M: Masculino; VA: Valva anterior; VM: Válvula mitral; EIH: Estancia intrahospitalaria.

restante fue por alteración de la percepción estética personal. La evaluación cardiovascular y respiratoria es de rutina en nuestro protocolo prequirúrgico y no obstante el pequeño número de pacientes operados en nuestra institución, los hallazgos de prolapso de la válvula mitral y de un patrón restrictivo en la espirometría son similares a los reportados en la literatura latinoamericana e internacional.^{8,13,29}

La ausencia de complicaciones tardías en nuestra serie de pacientes puede deberse al pequeño número de casos operados y porque a los operados con la técnica de Nuss aún no se les retira la barra, mientras que la incidencia de neumotórax residual en estos pacientes concuerda con la reportada en la literatura.³

CONCLUSIÓN

La aplicación de la técnica de Nuss en adultos es factible y con buenos resultados, siempre y cuando se cuente con un buen control del dolor y una fijación adecuada y, por supuesto, después de una ya no tan prolongada curva de aprendizaje como en el pasado; aunque para ello, todavía se requieren estudios prospectivos con seguimiento a largo plazo.

REFERENCIAS

- Haller JA Jr. *History of the operative management of pectus deformities*. Chest Surg Clin N Am 2000;10: 227-235.
- Ravitch MM. *The operative treatment of pectus excavatum*. Ann Surg 1949;129:429-444.
- Aronson DC, Bosgraaf RP, van der Horst C, Ekkelkamp S. *Nuss procedure: pediatric surgical solution for adults with pectus excavatum*. World J Surg 2007; 31:26-29.
- Olbrecht VA, Arnold MA, Nabaweesi R. *Lorenz bar repair of pectus excavatum in the adult population: should it be done?* Ann Thorac Surg 2008;86:402-408.
- Molins L, Fibla JJ, Perez J, Vidal G. *Chest wall surgery: nuss technique for repair of pectus excavatum in adults*. Multimedia Manual of Cardiothoracic Surgery. doi:10.1510/mmcts.2004.000315. European Association for Cardio-thoracic Surgery, 2007. Available at: World Wide Web at <<http://mmcts.ctsnetjournals.org/cgi/reprint/2007/0102/mmcts.2004.000315>>
- IMSS. *Sistema de informática médica ocupacional*. Hospital General "Gaudencio González Garza",

- Centro Médico Nacional "La Raza". México: IMSS; 2003.
- 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 1987;22:904-906.
- Goretsky MJ, Kelly RE Jr, Croitoru D, Nuss D. *Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus carinatum*. Adolesc Med Clin 2004;15:455-471.
- Pinedo OJA, Martínez LCA, Guevara TL, Aguillón LA. *Presentación de un caso de corrección cosmética de pectus excavatum*. Rev Inst Nal Enf Resp Mex 2005;18:117-122.
- Hebra A. Pectus excavatum. Access date: September, 2008. Available from: <http://www.emedicine.com>,2007
- Robicsek F. *Surgical treatment of pectus excavatum*. Chest Surg Clin N Am 2000;10:277-296.
- Shamberger RC. *Congenital chest wall deformities*. Curr Probl Surg 1996;33:469-542.
- Fonkalsrud EW, DeUgarte D, Choi E. *Repair of pectus excavatum and carinatum deformities in 116 adults*. Ann Surg 2002;236:304-312.
- Haller JA Jr. *Complications of surgery for pectus excavatum*. Chest Surg Clin N Am 2000;10:415-426,ix.
- Ravitch MM. Pectus excavatum. In: Ravitch MM, editor. *Congenital deformities of the chest wall and their operative correction*. Philadelphia: Saunders;1977.p.78-107.
- Welch KJ. *Satisfactory surgical correction of pectus excavatum deformity in childhood; a limited opportunity*. J Thorac Surg 1958;36:697-713.
- Nuss D, Kelly RE Jr, Croitoru DP, Katz ME. *A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum*. J Pediatr Surg 1998;33: 545-552.
- Bauhinus J. *Observationum Medicarum*. Liber II, Observ. 264, Francfurti 1600.p.507.
- Meyer L. *Zur chirurgischen behandlung der angeborenen trichterbrust*. Verh Bel Med Gest 1911;42: 364-373.
- Sauerbruch F. *Operative beseitigung der angeborenen trichterbrust*. Deutsche Z Chir 1937;234:760.
- Fonkalsrud EW. *Current management of pectus excavatum*. World J Surg 2003;27:502-508.
- Wheeler R, Foote K. Pectus excavatum: *studiously ignored in the United Kingdom?* Arch Dis Child 2000;82:187-188.
- Hebra A. *Minimally invasive pectus surgery*. Chest Surg Clin N Am 2000;10:329-339,vii.
- Coln D, Gunning T, Ramsay M, Swygert T, Vera R. *Early experience with the Nuss minimally invasive correction of pectus excavatum in adults*. World J Surg 2002;26:1217-1221.
- Kim do H, Hwang JJ, Lee MK, Lee DY, Paik HC. *Analysis of the Nuss procedure for pectus excavatum in different age groups*. Ann Thorac Surg 2005;80: 1073-1077.
- Aronson DC, Bosgraaf RP, van der Horst C, Ekkelkamp S. *Nuss procedure: pediatric surgical solution for adults*

- with pectus excavatum. *World J Surg* 2007;31:26-29; discussion 30.
27. Miller KA, Woods RK, Sharp RJ, et ál. *Minimally invasive repair of pectus excavatum: a single institution's experience*. *Surgery* 2001;130:652-657; discussion 657-659.
28. Nuss D, Kuhn MA, Obermeyer RJ. *Our approach: MIS repair of pectus excavatum*. *Contemp Surg* 2007; 63:444-451.
29. Martínez FM, Fraire C, Rubio M, Tamburri N. *Abordaje mínimamente invasivo de Nuss para la corrección del pectus excavatum*. *Cir Pediatr* 2005;18:65-69.

Correspondencia:

Dr. Javier Alfonso Pinedo Onofre,
Subdirección de Cirugía. Instituto
Nacional de Enfermedades
Respiratorias Ismael Cosío Villegas.
Calzada de Tlalpan 4502,
colonia Sección XVI,
Delegación Tlalpan.
México, DF., 14080
Teléfono: (55) 56 66 81 10
Correo electrónico:
dr_creatura@hotmail.com