

# PRESENTACIÓN DE CASOS

## **PECTUS EXCAVATUM: REPARACIÓN CON LA TÉCNICA DE NUSS. SERIE DE 10 CASOS**

Pectus excavatum: repair with Nuss technique. A series of 10 cases

*Fernando Fierro-Ávila<sup>1</sup>, Iván D. Molina-Ramírez<sup>1</sup>, Édgar Salamanca<sup>2</sup>,  
Juan Enrique Sebá<sup>2</sup>, Juan Javier Valero<sup>2</sup>,  
Jorge Beltrán<sup>3</sup>, Paula Jaimes<sup>4</sup>,*

1. Cirujano Pediatra, Clínica Infantil Colsubsidio. Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Instructor Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
2. Cirujano Pediatra. Clínica Infantil Colsubsidio. Instructor Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
3. Cirujano Pediatra. Clínica Infantil Colsubsidio. Profesor Auxiliar, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Instructor Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
4. Médica General. Universidad de la Sabana. Departamento de Cirugía. Clínica Infantil Colsubsidio. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: [ffierro@gmail.com](mailto:ffierro@gmail.com)

### Resumen

**Antecedentes.** En 1997 Donald Nuss y colaboradores publicaron su experiencia en la Reparación Mínimamente Invasiva del *Pectus Excavatum* (RIMPE). Esta técnica basada en los principios físicos de la caja torácica y en las observaciones hechas a partir de la técnica abierta cambió radicalmente el tratamiento de la enfermedad, siendo adoptada por los cirujanos en el mundo entero.

**Objetivo.** Describir los resultados de la Reparación Mínimamente Invasiva del *Pectus Excavatum* (RIMPE) en la Clínica Infantil Colsubsidio.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo de serie de casos de los pacientes tratados con la técnica de Nuss en la Clínica Infantil Colsubsidio durante el período comprendido entre diciembre 2004 y julio del 2008. La recolección de datos fue realizada con base en historias clínicas, tomando datos personales, familiares y paraclínicos. Se evaluaron los resultados quirúrgicos incluyendo tiempo de cirugía, complicaciones tempranas, complicaciones tardías y uso de analgésicos.

**Resultados.** Se incluyeron 10 pacientes entre los 13 y 17 años. El 90 por ciento de los pacientes fueron hombres. El resultado estético fue satisfactorio en todos los casos. Las complicaciones más frecuentes fueron dos de neumotórax y dos de desplazamiento de la barra. No se presentó ningún caso de infección, alergia, derrame pleural, pericarditis, o hemotórax.

**Discusión.** Esta serie de casos describe nuestra experiencia inicial, encontrando que la cirugía de Nuss es una técnica segura, reproducible, con buenos resultados en la mayoría de los pacientes y con una rápida recuperación funcional y estética. Las complicaciones que se presentaron en nuestra serie corresponden a las reportadas en la literatura mundial.

**Palabras clave:** pectus excavatum (tórax en embudo), neumotórax.

**Fierro-Ávila F, Molina-Ramírez I, Salamanca E, Sebá J, Valero J, Beltrán J, Jaimes P.** Pectus excavatum: reparación con la técnica de Nuss. Serie de 10 casos. *Rev.Fac.Med.* 2009; 57: 178-183.

## Summary

**Background.** In 1997 Donald Nuss and cols published their experience in the Minimally Invasive Repair for Pectus Excavatum (MIRPE). This procedure, based on the physical properties of the thoracic cage and the observation upon the open procedure changed radically the treatment and has been rapidly adopted by surgeons all around the world.

**Objective.** This study evaluates the results of the MIRPE in the Clínica Infantil Colsubsidio.

**Materials and methods.** We carried out a case series of patients treated with the Nuss procedure between December 2004 and July 2008. Information was gathered from medical records, considering personal and familiar past medical history, laboratory and radiologic tests. Results of the procedure were evaluated, including duration of the procedure, early and late onset complications and analgesic use.

**Results.** 10 patients between 13 and 17 years were included, 90 percent were men. The cosmetic result was satisfactory in all cases. The most frequent complications were pneumothorax and dislodgement of the bar; We did not find any case of infection, allergy, pleural effusion, pericarditis or hemothorax.

**Conclusions.** This descriptive study allows us to compare our early experience with the worldwide reports, finding that it is a safe and reproducible technique, with good results in most patients; It also has a more prompt functional recovery and satisfactory esthetic result. Complications in our series were similar to the reported in the literature.

**Key word:** funnel chest, pneumothorax.

**Fierro-Ávila F, Molina-Ramírez I, Salamanca E, Sebá J, Valero J, Beltrán J, Jaimes P.** Pectus excavatum: repair with Nuss technique. A series of 10 cases. *Rev.Fac.Med.* 2009; 57: 178-183.

## Introducción

El pectus excavatum (PE) es la deformidad más frecuente de la pared anterior del tórax. En esta patología el esternón y la pared torácica son desplazadas posteriormente creando una compresión del contenido torácico (Figura 1) (1). Hasta 1998 la técnica más utilizada para la corrección de la deformidad fue la propuesta por Ravitch (una modificación a la técnica de Sauerbruch) y que a su vez ha tenido múltiples modificaciones. En ésta técnica abierta se realizó resección de los cartílagos deformes, separación de la apófisis xifoides del esternón y de los haces musculares intercostales del esternón con osteotomía esternal transversa (2).

En 1997 Donald Nuss y colaboradores publicaron su experiencia en la reparación mínimamente invasiva basada en los principios físicos de la caja torácica y en las observaciones hechas a partir de la técnica abierta. Esta cambió radical-

mente el tratamiento de la enfermedad siendo rápidamente adoptada por los cirujanos en el mundo por su evidente superioridad en cuanto a tiempo operatorio, sangrado, complicaciones y resultados. El objetivo de este reporte es describir la experiencia inicial de la reparación mínimamente invasiva de pectus excavatum, siendo una de las primeras en Colombia.

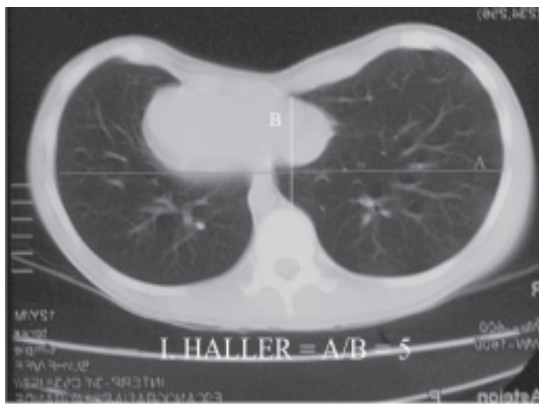
## Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de serie de casos de los pacientes que fueron tratados con la técnica de Nuss en la Clínica Infantil Colsubsidio en el período comprendido entre diciembre 2004 y julio del 2008.

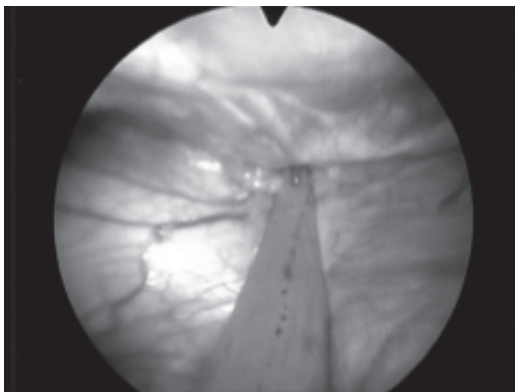
La recolección de datos se hizo con base en historias clínicas, tomando datos personales, familiares y paraclínicos. Para su análisis se tomó en cuenta la edad, género, antecedentes personales incluyendo enfermedad pulmonar (pre-



**Figura 1.** Fotografía preoperatoria de paciente con pectus excavatum



**Figura 2.** Tomografía usada para calcular el Índice de Haller



**Figura 3.** Intraoperatorio mostrando paso de disector bajo visión toracoscópica

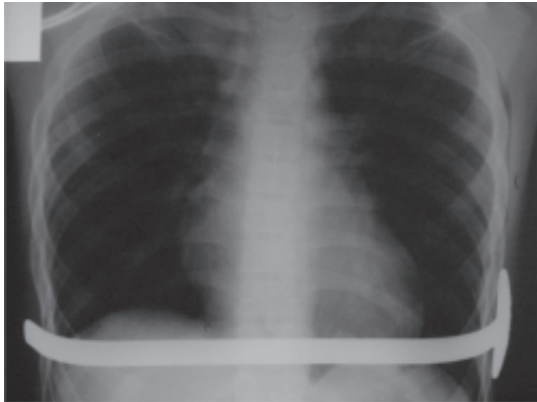
sencia de asma o malformación broncopulmonar), malformación cardiovascular (valvulopatía, presencia de hipertensión de la arteria pulmonar), osteomuscular y del sistema nervioso central. Desde el punto de vista funcional se evaluaron los resultados de las pruebas de función pulmonar y sintomatología respiratoria asociada a la enfermedad.

La gravedad de la deformidad evaluada tomográficamente fue basada en el índice de Haller con la relación diámetro transversal y el diámetro anteroposterior (la distancia entre borde posterior del esternón y el borde anterior del cuerpo vertebral correspondiente) (3,4) (Figuras 2 y 3).

Para la reparación mínimamente invasiva del *Pectus Excavatum* (RMIPE) se seleccionaron aquellos pacientes que presentaban una deformidad severa y uno o más de los siguientes criterios: pectus sintomático o deformidad progresiva, alteración de las pruebas de función pulmonar dadas por patrón restrictivo, anomalías valvulares, pectus recurrente, o TAC que demostrara compresión o desplazamiento cardíaco. Se respetó el rango de edad descrito en las series más grandes como el que ofrece mejores resultados, es decir niños mayores a 12 años. Las variables analizadas fueron tiempo operatorio, tamaño de la barra, sangrado, tiempo de anestesia peridural postoperatoria, tiempo de hospitalización. Dentro de las complicaciones se evaluaron: la presencia de neumotórax, infección, desplazamiento de la barra, hemotórax, infección superficial del sitio operatorio, infección de la barra, alergia, recurrencia, derrame pleural y pericarditis.

### Resultados

Se realizó el procedimiento en 10 pacientes entre los 13 y 17 años, nueve hombres y una mu-



A



B

**Figura 4.** (A) Radiografía PA y (B) Fotografía postoperatoria del paciente corregido con RMIPE.

jer. Todos presentaron deformidad severa con un índice de Haller en promedio de 5 (4.25 - 6.4). Con respecto a los antecedentes tres de los pacientes presentaban asma y dos tenían malformaciones cardíacas asociadas. El tiempo quirúrgico promedio fueron 116,9 minutos (85-180). Nueve de los pacientes requirieron una sola barra (90%) para la corrección. Tres de los pacientes requirieron dos estabilizadores. El sangrado operatorio fue mínimo en el total de los

pacientes (menor a 10ml). Se aplicó anestesia peridural al 100 por ciento con una duración promedio de tres días y el promedio de hospitalización fueron cinco días (Figura 4).

En cuanto a las complicaciones, dos pacientes presentaron neumotórax menor al 10 por ciento (no requirieron drenaje) y dos pacientes presentaron desplazamiento de la barra. No hubo complicaciones cardíacas ni muerte, ningún paciente presentó alergia a la barra o infección. El tiempo promedio de retiro de la barra fue 2.6 años.

### Discusión

Aunque el pectus excavatum es la deformidad más frecuente del tórax (11), en el tiempo comprendido entre diciembre de 2004 y julio del 2008 se presentaron sólo 10 casos con indicación quirúrgica en el servicio de Cirugía Pediátrica de la Clínica Infantil Colsubsidio. La cirugía tiene un efecto tanto funcional como cosmético importante reconocido en la literatura y en el presente estudio. Las indicaciones para realizar el procedimiento en los pacientes son similares a las descritas internacionalmente.

El estudio preoperatorio de los pacientes mostró similitud con la literatura (1,5) en cuanto a comorbilidad se refiere. Los estudios ecocardiográficos han mostrado en diferentes series prolapso de la válvula mitral hasta un 65 por ciento de sus casos (5,6); se ha establecido que el mecanismo de esta lesión está dado por la compresión de la cámara anterior en el anillo valvular mitral directamente y por la presión ejercida en el ventrículo llevando la válvula mitral a prolapso. En nuestro reporte encontramos valvulopatía mitral en el 20 por ciento de los casos.

En el estudio más grande de repercusión cardiovascular publicado por Malek y cols (12)

se concluyó que definitivamente hay una disminución de la función cardiovascular relacionada a la deformidad, independiente de los factores psicológicos que la enfermedad implica.

Se realizaron pruebas preoperatorias de función pulmonar a todos los pacientes encontrando patrón obstructivo reversible en dos de los casos. No se realizaron pruebas de función pulmonar en el período postoperatorio pero si se encontró una mejoría subjetiva de los síntomas respiratorios. Este ha sido un tema estudiado por diferentes grupos académicos. Existe la polémica sobre los efectos de la cirugía en la función respiratoria, dado que hay quienes establecen que la mejoría es secundaria al efecto cosmético (18) Malek y Fonkalsrud mostraron en su estudio que existe evidencia clínica de la repercusión cardiorrespiratoria y la necesidad de la cirugía correctiva principalmente en los pacientes con deformidad severa (8,12).

La técnica de Nuss se caracteriza por ser un procedimiento mínimamente invasivo y con pocas complicaciones, la literatura muestra que éstas se asocian a la curva de aprendizaje y la mayoría de los estudios presentan complicaciones con los primeros procedimientos (7). En nuestro caso las complicaciones fueron porcentualmente similares a las reportadas en el mundo. El tiempo operatorio promedio fué de 116 minutos comparativamente mucho mayor con respecto a las series en las que el promedio está entre 37 y 57 minutos pero mucho menor comparándolo con la técnica abierta.

La complicación más frecuente descrita es el neumotórax (9,11,13,14,16,17). En nuestra serie fue del 20 por ciento y ninguno requirió drenaje. El desplazamiento de la barra es una de las complicaciones más frecuentes en las series. El mecanismo del desplazamiento, los cambios en el número de barras usadas y el mecanismo de fija-

ción han sido estudiados caso a caso para evitar este tipo de complicaciones. Entre estas modificaciones se encuentran la utilización de estabilizador, el uso de una segunda y hasta tercera barra y la fijación de la barra con diferentes materiales (10,15). En nuestra serie los dos pacientes que presentaron desplazamiento de la barra, fueron reintervenidos. En el primer caso se realizó fijación de la barra con un segundo retenedor obteniendo buenos resultados y en el segundo caso se requirió la colocación de una segunda barra para lograr resultados satisfactorios.

En el presente estudio no se presentaron otras complicaciones encontradas en la literatura que incluyen hemotórax, infección del sitio operatorio, infección de la barra, alergia, recurrencia y complicaciones inusuales como derrame pleural, pericarditis o lesión de la mamaria interna durante la introducción de la barra (16).

La baja incidencia de complicaciones cardíacas se relaciona principalmente al uso de toracoscopia intraoperatoria para visualizar el paso de la barra (13).

La RMIPE se considera un procedimiento reproducible, con baja incidencia de complicaciones; algunos factores que pueden disminuir la presencia de estas son la adecuada selección de pacientes, uso de barra estabilizadora y un número adecuado de barras utilizadas con criterio individualizado.

## Referencias

1. **Lawson ML, Cash TF, Akers R, Vasser E, Burke B, Tabangin M, Welch C, et al.** A pilot study of the impact of surgical repair on disease-specific quality of life among patients with pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery*. 2003;38: 916-918.
2. **Shamberger R.** Congenital chest wall deformities. *Pediatric Surgery*. Sexta edición. Mosby. Capítulo 59, 894- 921.

3. **Protopapas D, Athanasiou T.** Peri-operative data on the Nuss procedure in children with pectus excavatum: independent survey of the first 20 years' data. *Journal Cardiothoracic Surgery.* 2008 ;3: 40.
4. **Haller JA, Shermeta DW, Tepas JJ, Bittner HR, Golladay ES.** Correction of pectus excavatum without prostheses or splints: objective measurement of severity and management of asymmetrical deformities. *Annals of Thoracic Surgery.* 1978;26:73-9.
5. **Sigalet DL, Montgomery M, Harder J, Wong V, Kravarusic D, Alassiri A.** Long term Cardiopulmonary effects of closed repair of pectus excavatum. *Pediatric Surgery International.* 2007;23:493-7.
6. **Coln E, Carrasco J, Coln D.** Demonstrating relief of cardiac compression with the Nuss minimally invasive repair for pectus excavatum. *Journal of Pediatric Surgery.* 2006;41: 683-6.
7. **Vegunta RK, Pacheco PE, Wallace LJ, Pearl RH.** Complications associated with the Nuss procedure: continued evolution of the learning curve. *American Journal Surgery.* 2008;195:313-6.
8. **Lawson ML, Mellins RB, Tabangin M, Kelly RE Jr, Croitoru DP, Goretsky MJ, Nuss D.** Impact of pectus excavatum on pulmonary function before and after repair with the Nuss procedure. *J Pediatr Surg.* 2005;40:174-80.
9. **Nuss D.** Recent experiences with minimally invasive pectus excavatum repair Nuss procedure. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Jul;53(7):338-44.
10. **Park HJ, Chung WJ, Lee IS, Kim KT.** Mechanism of bar displacement and corresponding bar fixation techniques in minimally invasive repair of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2008;43:74-8.
11. **Pilegard HK, Litch PB.** Early results following the Nuss operation for pectus excavatum -a single- institution experience of 383 patients. *Interactive Cardiovascular and thoracic surgery.* 2008. 7:54-57.
12. **Malek M, Fonkalsrud E, Cooper C.** Ventilatory and cardiovascular responses to exercise in patients with pectus excavatum *Chest* 2003. 124; 870-882.
13. **Miller K, Woods R, Sharp R, Gittes K, Wade K, Aschcraft K.** Minimally invasive repair of pectus excavatum: A single institution experience. *Surgery.* 2001;130: 652-9.
14. **Nuss D, Hebra A, Swoveland B, Egbert M, Tagge EP, Georgeson K, Othersen HB Jr.** Outcome analysis of minimally invasive repair of pectus excavatum: review of 251 cases. *Journal of Pediatric Surgery.* 2000; 35:252-7.
15. **Sadashigue U, Yoshikiyo N, Atsushi Y, Yasuhiro C.** Experience in 100 cases with the Nuss Procedure using a technique for stabilization of the pectus bar. *Pediatric Surgery International.* 2003. 19: 186-189.
16. **Nuss D.** Recent experiences with minimally invasive pectus excavatum repair Nuss procedure. *Japanese Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2005;53:338-44.
17. **Martínez Ferro M, Fraire C, Rubio M, Tamburri N.** Minimally invasive approach of Nuss for the correction of pectus excavatum. *Cirugía Pediátrica.* 2005; 18:65-9.
18. **Schamberg RC.** Cardiopulmonary effects of anterior chest wall deformities. *Chest surgical clinics of North America.* 2000;10: 245-252.