

TÉCNICA MÍNIMAMENTE INVASIVA PARA CORRECCIÓN DE *PECTUS CARINATUM* Y *EXCAVATUM*

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO DE SAN JOSÉ

Patricia Ocampo MD*, John Flechas Parra MD**

Resumen

Introducción: las deformidades congénitas más frecuentes de la pared torácica son *pectus excavatum* (TI), *pectus carinatum* (TQ) y esternón hendido, cuyo tratamiento es quirúrgico. **Objetivo:** describir la técnica de la cirugía mínimamente invasiva para la corrección de los dos primeros defectos y la experiencia en el Hospital Infantil Universitario de San José Bogotá DC, de 2008 a 2011. **Materiales y métodos:** reporte de nueve pacientes con *pectus carinatum* y *pectus excavatum*, evaluación prequirúrgica, intervención quirúrgica y valoración postquirúrgica, analizando los resultados funcionales y estéticos, con seguimiento de doce meses. **Resultados:** edad promedio 10.8 años (DE: 1,2 años), cinco hombres, cuatro mujeres; seis *pectus excavatum* y tres *pectus carinatum*. En promedio el índice de Haller fue 3,75 (DE: 0,5), el tiempo operatorio 173 minutos (DE: 51,9 min) y la estancia hospitalaria cinco días (DE: 3,6). Hubo una complicación: (desplazamiento de la barra) y en el seguimiento los pacientes estuvieron asintomáticos y satisfechos con el tratamiento. **Conclusiones:** la experiencia muestra reducción del tiempo operatorio y de la estancia hospitalaria, con complicaciones menores y resultados clínicopsicológicos satisfactorios.

Palabras clave: *pectus carinatum*, *pectus excavatum*, técnica de Nuss, toracoscopia, cirugía mínimamente invasiva.

Abreviaturas: PC, *pectus carinatum*; PE, *pectus excavatum*; IH, índice de Haller.

MINIMALLY INVASIVE TECHNIQUE TO CORRECT *PECTUS CARINATUM* AND *EXCAVATUM*

HOSPITAL INFANTIL UNIVERSITARIO DE SAN JOSÉ

Abstract

Introduction: the most frequent congenital thoracic wall deformities are *pectus excavatum* (PE), *pectus carinatum* (PC) and sternal clefts, in which surgical treatment is recommended. **Objective:** to describe the minimally invasive surgical technique used to correct the first two deformities named and experience on patients operated on by this technique at Hospital Infantil Universitario de San José Bogotá DC, from 2008 to 2011. **Materials and Methods:** report on nine

Fecha recibido: diciembre 13 de 2012 - Fecha aceptado: mayo 13 de 2013

* Cirujano Pediatra, Hospital Infantil Universitario de San José. Instructor Asociado, Fundación Universitaria Ciencias de la Salud. Bogotá DC, Colombia.

** Residente IV de Cirugía General, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá DC, Colombia.

*** Merideidy Plazas, Asesora metodológica. Profesora Asistente, División de Investigaciones, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá DC. Colombia.

patients with *pectus carinatum* and *pectus excavatum*, preoperative evaluation, surgical procedure and post-operative evaluation analyzing functional and aesthetic results through a 12-month follow-up. **Results:** mean age 10.8 years (SD: 1.2 years), five males, four females; six *pectus excavatum* and three *pectus carinatum*. The mean Haller index was 3.75 (SD: 0.5), operating time: 173 minutes (SD: 51.9 min) and hospital stay: five days (SD: 3.6). There was one complication: (bar displacement) and patients were asymptomatic and satisfied with the treatment at follow-up. **Conclusions:** experience shows reduction of length of operating time and hospital stay with minor complications and satisfactory clinical and psychological results.

Key words: *pectus carinatum*, *pectus excavatum*, Nuss technique, thoracoscopy, minimally invasive surgery.

Introducción

Las tres deformidades congénitas principales de la pared torácica son el *pectus excavatum*, el *pectus carinatum* y el esternón hendido. Tienden a presentarse como defectos aislados, con consecuencias estéticas, psicológicas y fisiológicas en los individuos jóvenes. Es oligosintomática, pero por razones estéticas y emocionales, representa un gran número de citas médicas. Los síntomas a menudo se acompañan con trastornos psicológicos que tornan a estos pacientes introvertidos, reservados y con disminución de su autoestima. Se quejan de dolor torácico, disnea con el ejercicio ligero y falta de resistencia; el tratamiento es quirúrgico.

El PC tiene una prevalencia de 1:1.000 nacidos vivos y el PE de 1:3.000. La relación entre hombres y mujeres es cerca de 4:1¹⁻⁷, a veces no se diagnostica hasta después de los diez años de edad, quizá debido a que la protrusión torácica no se nota con facilidad en los niños que tienen el abdomen más protuberante.¹⁻⁷ Se considera que son el resultado del crecimiento dismórfico del cartílago costal, que conduce a la posición anormal/rotación del esternón¹⁻⁷ como se observa en las **Figuras 1a** y **1b**. El 10% presenta alguna anomalía cardíaca coexistente y el 12% cursa con escoliosis.

La evaluación preoperatoria estándar consiste en la elaboración de la historia clínica, radiografía de tórax, tomografía axial computarizada (TAC), pruebas de función pulmonar y evaluación cardiológica con electro y ecocardiograma.¹⁻⁷

El índice de Haller (IH) evalúa la severidad del PE, es una relación obtenida en una TAC entre el diámetro mayor transversal del tórax y el diámetro menor antero-



(1a)



(1b)

Figura 1. Aspectos prequirúrgicos de *pectus excavatum* (1a) y *p. carinatum* (1b).

posterior, medido desde el borde posterior del esternón y el borde anterior del cuerpo vertebral^{1,2}, como se observa en la **Figura 2**. La indicación quirúrgica incluye los siguientes parámetros: progresión de la enfermedad, IH mayor de 3,25, prolapso de la válvula mitral, compresión o desplazamiento del corazón y enfermedad pulmonar restrictiva u obstructiva^{1,3}, o bien por causas estéticas o psicológicas que afecten y sean relevantes para la toma de decisión por parte del paciente.

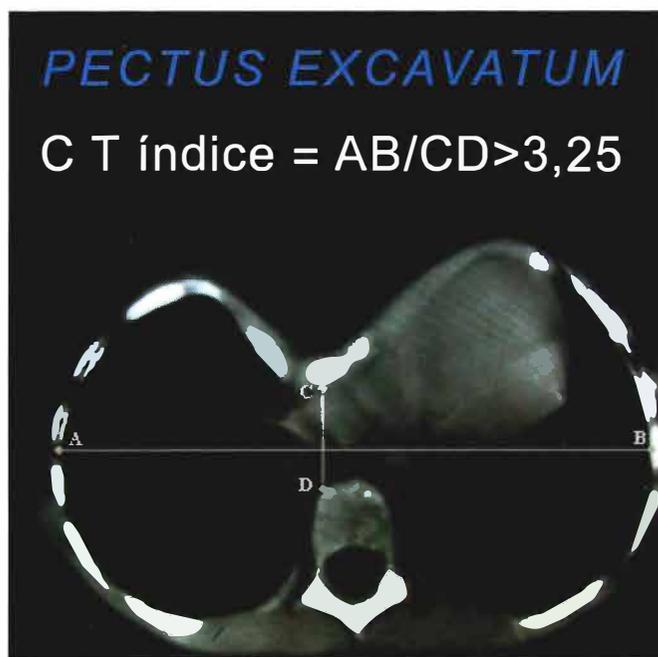


Figura 2. Índice de Haller alterado en TAC de tórax prequirúrgico ($=AB/CD$).

Desde 1947 se emplea para la corrección quirúrgica la técnica de Ravitch o sus modificaciones; es una cirugía abierta con una incisión amplia en el tórax anterior, transversal o longitudinal, resección de tres o más cartílagos costales bilaterales y sección total o parcial del esternón. En 1998 Donald Nuss reporta la técnica mínimamente invasiva, con incisiones laterales de 2,5 cm. en el tórax e implantación de una barra metálica por vía retroesternal o supraesternal según la deformidad del tórax, guiada o no por videotoroscopia según el procedimiento o la patología a corregir.

La edad adecuada para el manejo quirúrgico es de 6 a 14 años debido a que la pared torácica es más maleable. El doctor Donald Nuss observó esto y tomó como base de su técnica la experiencia en ortopedia y en procedimientos ortodóncicos, concluyendo que la fijación del esternón en una posición adecuada podría reconstruir o remodelar los cartílagos costales y conservar la anatomía normal.³⁻⁷ Junto con este tratamiento relativamente nuevo, se analizarán las indicaciones, la cronología, la extensión y el éxito de las distintas intervenciones, las cuales son objeto de la publicación de este artículo.

Materiales y métodos

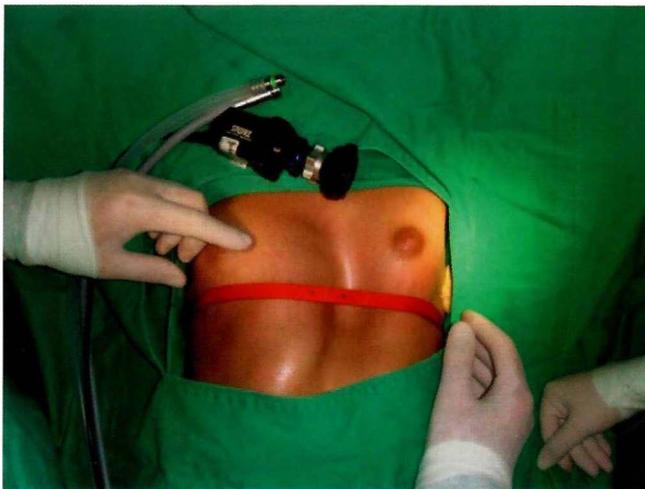
Es un estudio serie de casos, de nueve pacientes operados en el Hospital Infantil Universitario de San José de 2008 a 2011, con técnica mínimamente invasiva para la corrección de PC o PE. Se incluyeron pacientes entre ocho y quince años. Fueron criterios de exclusión aquellos con cirugías previas para corrección de PC o PE.

A todos se les realizó evaluación neumológica, cardiológica y TAC de tórax para evaluación del IH. Las variables fueron edad, sexo, manifestaciones clínicas basadas en actividad física prequirúrgica, función pulmonar, disnea, función cardíaca, alteración estética, determinación del IH, tiempo quirúrgico, estancia postoperatoria, complicaciones y seguimiento dado por actividad física postquirúrgica, función pulmonar, disnea, función cardíaca y mejoría estética postquirúrgica. Se realizó seguimiento a doce meses, evaluando aspectos clínicos, complicaciones tardías y satisfacción de los pacientes, determinado por mejoría de imagen corporal.

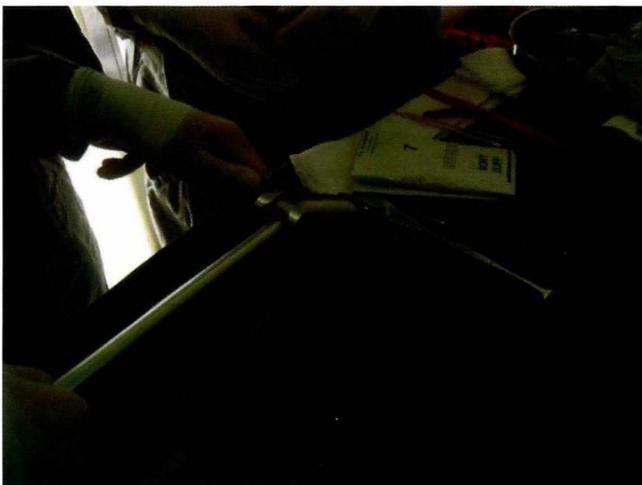
Técnica quirúrgica: bajo anestesia general con intubación orotraqueal e instalación de catéter epidural para control analgésico, previas mediciones de la pared torácica (**Figuras 3a y 3b**) para seleccionar la barra metálica, que se moldea en forma curva según el paciente (**Figura 3c**). Se realizaron incisiones laterales transversales de 2 a 3 cm desde la línea axilar anterior hacia atrás. En la incisión lateral derecha se introdujo la pinza diseñada por Kelly, guiada con videotoroscopia disecando el espacio virtual entre el esternón y el pericardio, saliendo por el lado izquierdo; en la punta de la pinza se anudó una cinta y luego se retiró hacia el lado derecho. La cinta guía se ató a un extremo de la barra moldeada y en posición cóncava fue halada por la guía en la cavidad pleural y el espacio virtual entre el esternón y el pericardio, saliendo por el lado izquierdo (**Figura 4**). Una vez instalada la barra se da un giro de 180 grados con volteadores especiales (**Figura 5**), de tal manera que la barra queda en forma convexa elevando el esternón. En los extremos de la barra se colocó un estabilizador, fijándose a la costilla subyacente con alambre de acero inoxidable y/o poliglactina 910.



(3a)



(3b)



(3c)

Figura 3. Barra de Nuss, mediciones preoperatoria (3a), intraoperatoria (3b) y moldeamiento de la barra (3c).



Figura 4. Barra metálica retroesternal en posición cóncava en pectus excavatum.



Figura 5. Barra metálica retroesternal en posición convexa.

En los pacientes con PC se ha empleado la técnica del Dr. Horacio Abramson en Argentina, con el instrumental y material de corrección de PE de Nuss, realizando una incisión pequeña en los lados derecho e izquierdo, entre la línea axilar anterior y la media, a nivel de la parte más prominente de la protrusión torácica; con la pinza de Kelly se realiza la disección de un túnel preesternal, de derecha a izquierda, luego en la punta de la pinza se anuda una cinta guía, que se retira a través del túnel preesternal. La barra previamente moldeada y en forma cóncava se anuda a la cinta y se pasa del lado derecho al izquierdo para luego ser colocada en forma convexa. Después de identificar las tres costillas consecutivas, se retira el periostio; en la costilla central se realiza un orificio por la que se pasa un alambre, se realiza la fijación de la barra a la costilla central anudándola a través de las ranuras, luego se fijan los estabilizadores a las costillas superior e inferior también con alambre.

Resultados

La edad promedio fue 10,8 años (rango: 9 a 13 años; DE: 1,2); cinco hombres y cuatro mujeres, se observaron patologías de PE en seis y PC en tres. El IH promedio fue 3,75 (rango: 3,5-4,0; DE: 0,5) con alteraciones estéticas y psicológicas en los nueve pacientes (Tabla 1).

El tiempo operatorio promedio fue 173 min (rango: 120-300 min; DE: 51,9 min), el postoperatorio inmediato se realizó en la UCI en un paciente y en hospitalización en piso en ocho. El catéter epidural se retiró al tercer día, realizándose control radiológico con placa de tórax en todos los casos, observando adecuada posición de la barra (Figura 6).

La estancia hospitalaria promedio fue cinco días (rango: 3-14 días DE: 3,6 días). No se presentaron complicaciones intraoperatorias; en el seguimiento se presentó una tardía por desplazamiento de la barra

que requirió cambio. Todos estuvieron asintomáticos y presentaron satisfacción de su imagen corporal, con cambios estéticos que se observaron en imágenes pre y postquirúrgicas (Figuras 7a, 7b, 7c y 7d), con retiro de cinco barras dos años después con adecuados resultados como se observa en la Figura 8.

Discusión

La técnica de la cirugía mínimamente invasiva para la corrección de PC y PE y la experiencia en el Hospital Infantil Universitario de San José durante los años 2008 a 2011, así como los conocimientos teóricos sobre deformidades congénitas de la pared torácica, muestran que se reduce el tiempo operatorio y la estancia hospitalaria, con presentación de complicaciones menores y resultados clinicopsicológicos satisfactorios.

La indicación quirúrgica se ha basado en el IH mayor de 3,25 en seis pacientes y psicológico en nueve,

Tabla 1. Características de los pacientes

Paciente	Edad (años)	Sexo	Diagnóstico	Índice de Haller	Grado de severidad	Alteración estética	Tiempo quirúrgico	Complicaciones	Días hospitalización	Mejoría estética
1	9	M	P.Carinatum	-	-	SI	120 min	No	4	Si
2	10	F	P.Excavatum	4.0	Alterado	SI	180 min	No	3	SI
3	11	M	P.Excavatum	3.5	Alterado	SI	180 min	Desplazamiento de la barra	3	Si
4	9	M	P.Excavatum	4.0	Alterado	SI	180 min	No	4	Si
5	11	F	P.Excavatum	3.5	Alterado	SI	180 min	No	3	Si
6	11	M	P.Excavatum	4.0	Alterado	SI	300 min	No	14	Si
7	13	F	P.Excavatum	3.5	Alterado	SI	180 min	No	8	Si
8	12	F	P.Carinatum	-	-	SI	120 min	No	3	Si
9	12	M	P.Carinatum	-	-	SI	120 min	No	3	Si
Promedios, rangos y DE	10.8 (9-13) DE: 1,2			3,75 (3.5-4.0) DE: 0,5			173 min (120-300) DE: 51,9		5,0 (3-14) DE: 3,6	

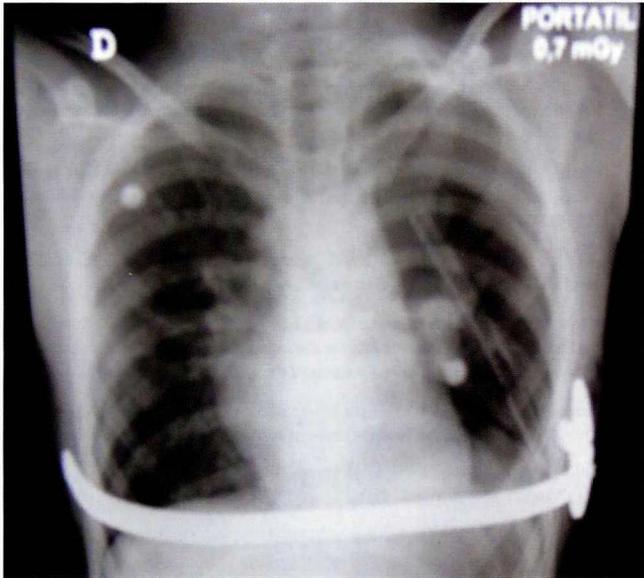


Figura 6. Radiografía postoperatoria con barra de Nuss en adecuada posición.



(7a)



(7c)



(7d)

Figura 7. Imágenes pre y posoperatorias de PE (7a y 7b) y PC (7c). En un caso hubo asociación con malformación pulmonar (7d).



(7b)



Figura 8. Resultado al retirar la barra de NUSS dos años después del procedimiento.

similar a otros reportes.^{1,8} La técnica fue diseñada para pacientes menores de quince años, aunque en la actualidad se emplea en adultos e inclusive se ha reportado en un paciente de dos meses; el rango en nuestra serie fue de nueve a trece años. Se considera que la edad no debe ser contraindicación quirúrgica.⁹

Se han realizado modificaciones a la técnica original, como la posibilidad de emplear toracoscopio, el uso de un introductor o disector especial de Kelly para la disección del túnel retroesternal, el estabilizador lateral y la sutura con alambre de acero inoxidable o poliglactina alrededor de la barra y debajo de la costilla para prevenir el desplazamiento de la barra.⁴ Las complicaciones reportadas son: neumotórax, hemotórax, perforación cardíaca, ruptura hepática, derrame pleural y pericárdico, dehiscencia del alambre de fijación, desgarramiento muscular, atelectasia, infección, rotación de la barra, erosión de la piel, reacción alérgica, seromas y granulomas.¹⁰⁻¹³ La estancia hospitalaria en nuestra serie fue de cinco días, similar a otros centros.¹⁴

El costo de la barra y las trabas administrativas para su adquisición hacen que muchos pacientes no tengan acceso a esta cirugía.^{7,9,12} En el seguimiento no hay sintomatología inicial, se ve la recuperación de su autoestima y desde el punto de vista anatómico existe una mejoría evidente. Los pacientes toleraron bien el procedimiento y los resultados fueron satisfactorios, como ocurrió en otras series^{15,16} (**Figura 8**). Hoy es el tratamiento de elección para el PE y PC, ha sido aceptado por la mayoría de los centros médicos mundiales y con seguridad se convertirá en la mejor alternativa quirúrgica a medida que la curva de aprendizaje mejore.³ El Hospital Infantil Universitario de San José ha demostrado ser pionero en el manejo de este tipo de patologías y es centro de referencia para su manejo quirúrgico.

Referencias

1. 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 Apr; 33(4):545-52.
2. 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 Oct; 22(10):904-6.
3. Anzieta J, Arancibia I, Ramírez JM, Venturelli F, Bertan C. Videotoroscopia en el tratamiento del pectus excavatum. *Cuad Cir.* 2005;19(19):60-5.
4. Croitoru DP, Kelly RE Jr, Goretzky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Nuss D. Experience and modification update for the minimally invasive Nuss technique for pectus excavatum repair in 303 patients. *J Pediatr Surg.* 2002 Mar; 37(3):437-45.
5. Nuss D. Recent experiences with minimally invasive pectus excavatum repair "Nuss procedure". *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Jul; 53(7):338-44.
6. Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum. *Semin Pediatr Surg.* 2008 Aug; 17(3):209-17.
7. Bohosiewicz J, Kudela G, Koszutski T. The Nuss procedure for the correction of pectus excavatum. *Eur J Pediatr Surg.* 2005 Feb; 15(1):6-10.
8. Varela P. Pectus excavatum: historia y propuestas actuales para el estudio y tratamiento. *Rev Med Clin Condes.* 2009; 20(6):769-75.
9. Prats MR, Gonzalez LR, Venturelli MF, Lazo PD, Santolaya CR, Rodriguez DP. [Minimally invasive correction of pectus excavatum among adults. Report of eighteen cases]. *Rev Med Chil.* 2009 Dec; 137(12):1583-90.
10. Shin S, Goretzky MJ, Kelly RE Jr, Gustin T, Nuss D. Infectious complications after the Nuss repair in a series of 863 patients. *J Pediatr Surg.* 2007 Jan; 42(1):87-92.
11. Vegunta RK, Pacheco PE, Wallace LJ, Pearl RH. Complications associated with the Nuss procedure: continued evolution of the learning curve. *Am J Surg.* 2008 Mar; 195(3):313-6.
12. Hernandez H, Varela A, Cordoba M, Madrigal L, Artes M. Videothoroscopic extrapleural insertion of Walter Lorenz surgical bar for pectus excavatum. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003 Dec; 126(6):2081-2.
13. Castellani C, Schalamon J, Saxena AK, Hoellwarth ME. Early complications of the Nuss procedure for pectus excavatum: a prospective study. *Pediatr Surg Int.* 2008 Jun; 24(6):659-66.
14. Inge TH, Owings E, Blewett CJ, Baldwin CE, Cain WS, Hardin W, et al. Reduced hospitalization cost for patients with pectus excavatum treated using minimally invasive surgery. *Surg Endosc.* 2003 Oct; 17(10):1609-13.
15. Park HJ, Lee SY, Lee CS, Youm W, Lee KR. The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients. *Ann Thorac Surg.* 2004 Jan; 77(1):289-95.
16. Lopez-Carranza M, Silvia Rodríguez O, Achata Arenas J, Mendizabal Quiñonez V, Calvay-Salinas M, Mostacero-Plasencia H, et al. Tratamiento del Pectus excavatum con cirugía mínimamente invasiva con la técnica de Donald Nuss. *Rev Med Hered.* 2011; 22(22):108-14.