

Corrección mínimamente invasiva (Operación de Nuss) del *pectus excavatum* en pacientes adultos

Rafael Prats M^{1,2}, Roberto González L^{1,2},
Francisco Venturelli M¹, David Lazo P^{1,2},
Raimundo Santolaya C^{1,2}, Patricio Rodríguez D^{1,2}.

Minimally invasive correction of pectus excavatum among adults. Report of eighteen cases

Background: A minimally invasive technique or Nuss procedure was devised for children with pectus excavatum (funnel chest), but it is also used in adult patients. **Aim:** To report the experience with the Nuss procedure in adults patients with pectus excavatum. **Material and methods:** Prospective study of patients operated between January 2007 and January 2009. Clinical features, symptoms, operative time, postoperative complications, hospital stay and quality of life, using the Nuss questionnaire adapted for adults, were recorded. **Results:** Eighteen patients aged 18 ± 2 years (14 males) were operated. Seven patients had scoliosis, two had depression, two had asthma and one had a Marfan syndrome. All patients were concerned about aesthetic issues, nine had dyspnea, three had compression of cardiac cavities and three had pulmonary function disturbances. Haller index was 3.8. Mean operative time was 92 minutes. Postoperative complications were a pneumothorax without chest tube management in two patients, a peridural hematoma in one patient and a bar stabilizer infection that required a reoperation in one patient. No patient died and the mean hospital stay was six days. The Nuss questionnaire scores in the pre and postoperative periods were 33 and 48, respectively ($p < 0.05$). **Conclusions:** Nuss operation is feasible and safe in adults with pectus excavatum (Rev Méd Chile 2009; 137: 1583-90).
(Key words: Funnel chest; Scoliosis; Thoracic surgery)

Recibido el 8 de julio, 2009. Aceptado el 10 de noviembre, 2009.

No existen conflictos de interés ni apoyo financiero.

¹Sección de Cirugía de Tórax, Servicio Médico Quirúrgico Respiratorio, Instituto Nacional del Tórax, Santiago de Chile. ²Departamento de Cirugía, Campus Oriente, Universidad de Chile.

Correspondencia a: Dr. Roberto González L. Instituto Nacional del Tórax, 4° piso, Sección de Cirugía de Tórax. José Manuel Infante 717, Providencia, Santiago, Chile. Fono: 056-02-5754997. Fax: 056-02-2360705. E mail: rgonzalezlagos@udec.cl

El *pectus excavatum* es una deformidad de la pared torácica que afecta a los cartílagos costales inferiores y al esternón produciendo una concavidad anterior del tórax de cuantía variable. Es la deformación más frecuente de la pared torácica con una incidencia aproximada de 1:1.000 nacidos vivos y es más frecuente en hombres con una relación 4:1. Tradicionalmente el tratamiento implicaba plastias con grandes resecciones condro-costales, pero a fines de la década 1990-99, Nuss y cols. presentaron una novedosa técnica mínimamente invasiva que consiste en la instalación de una barra metálica retroesternal por 2 a 3 años, con lo que se corrige el defecto¹.

El método inicialmente se diseñó para pacientes entre 12 y 14 años, incluso algunos autores recomendaban la cirugía entre los 8 a 12 años, debido a que a esta edad la pared torácica es más maleable^{1,2}. Aunque esta técnica fue diseñada para pacientes considerados pediátricos (menores de 15 años), su indicación se ha ido ampliando y existen algunas comunicaciones en pacientes adultos³⁻⁷.

Los objetivos de nuestro trabajo son comunicar nuestra experiencia en pacientes adultos (mayores de 15 años) operados por *pectus excavatum* con

la técnica de Nuss, evaluar los resultados inmediatos y el impacto en la calidad de vida que esta cirugía produce en los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en el cual se incluyeron todos los pacientes operados por *pectus excavatum* con la técnica de Nuss (Barra de Nuss) en el Instituto Nacional del Tórax, desde enero de 2007 hasta enero de 2009.

Las variables recopiladas fueron edad, género, características clínicas, síntomas y signos, comorbilidades, tiempo quirúrgico, morbimortalidad, estadía postoperatoria, tiempo de seguimiento y cambio en calidad de vida de los pacientes.

Para evaluar el cambio en calidad de vida de los pacientes se utilizó un instrumento diseñado para este fin (*Nuss Questionnaire modified for Adults*)⁷, que corresponde a un cuestionario modificado para pacientes adultos, en éste se evalúan distintos aspectos relacionados con la autopercepción y la calidad de vida en pacientes con *pectus excavatum* y se le asigna un puntaje que se suma (Tabla 1). Este instrumento se aplicó preoperatorio y durante el seguimiento postoperatorio a todos los pacientes.

Tabla 1. Nuss questionnaire modified for adults

Pregunta	Puntaje			
¿Cómo te ves en general?	Muy feliz 4	Generalmente feliz 3	Generalmente infeliz 2	Muy infeliz 1
¿Cómo se te ve el tórax sin polera?	Muy feliz 4	Generalmente feliz 3	Generalmente infeliz 2	Muy infeliz 1
¿Estarías el resto de tu vida con el pecho que tienes ahora?	Muy feliz 4	Generalmente feliz 3	Generalmente infeliz 2	Muy infeliz 1
¿Otros se ríen de ti por la forma de tu pecho?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Evitas hacer cosas?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Escondes el pecho?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	nunca 4
¿Estás molesto por cómo se te ve el pecho?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Sientes vergüenza por las características de tu pecho?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Te sientes mal sobre ti mismo?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Tienes problemas para hacer ejercicios?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿El pecho te causa dificultad para respirar?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4
¿Tu pecho es la causa de que estés cansado?	Muy a menudo 1	A menudo 2	A veces 3	Nunca 4

Protocolo y estudio. Todos los pacientes fueron evaluados con entrevista clínica y examen físico. Con el objeto de pesquisar posibles repercusiones funcionales, esto se complementó con ecocardiograma, espirometría y radiografía pósterio anterior y lateral de tórax. Todos los pacientes o sus padres autorizaron la cirugía y firmaron un consentimiento informado diseñado para este fin.

Para lograr una medición objetiva de la deformidad se calculó el índice de Haller mediante una tomografía computada de tórax. El índice de Haller (Figura 1) establece la relación entre el diámetro transversal y antero posterior del tórax en la zona de mayor depresión esternal (se considera normal hasta 3,25)⁸.

Todos los pacientes contestaron el cuestionario sobre su autopercepción y calidad de vida preoperatoria.

Técnica quirúrgica y manejo del dolor. Bajo anestesia general e intubación de doble lumen, se realizaron mediciones del tórax y se seleccionó el tamaño de la barra. Se tallaron bolsillos subcutáneos laterales de aproximadamente 3 cm para introducir un sable de disección. Mediante visión por videotoracoscopia se pasó el sable de disec-

ción retroesternal y se sacó por bolsillo del lado izquierdo (modificación a la técnica original de Nuss que no incluía visión por videotoracoscopia). La barra de Nuss se curvó proporcional a la deformidad a corregir y se pasó con la concavidad hacia ventral guiada por el sable de disección. Una vez en la posición seleccionada se giró en 180°, la barra se fijó con la placa estabilizadora mediante un alambre de acero inoxidable en el bolsillo izquierdo, la placa estabilizadora se suturó al plano costal. De rutina no se instalaron drenajes pleurales. Los bolsillos se suturaron con material reabsorbible.

Todos los pacientes recibieron bloqueo del dolor por catéter peridural durante los 3 días postoperatorios y profilaxis antibiótica con cefazolina. Para control de dolor luego del retiro de la infusión peridural se utiliza analgesia endovenosa con analgésicos no esteroideos que se asociaron a opiáceos según necesidad.

Seguimiento. A todos los pacientes se les aplicó el cuestionario de autopercepción y calidad de vida (*Nuss Questionnaire modified for Adults*) en el postoperatorio entre los 3 y 18 meses de la cirugía. Este cuestionario se contestó personalmente o mediante contacto telefónico.

Estadística. Para la caracterización de las variables se utilizó estadística descriptiva. Para evaluar la normalidad de las variables cuantitativas se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov. El análisis de variables cualitativas relacionadas se realizó mediante el test de Wilcoxon para 2 muestras relacionadas. El programa estadístico utilizado fue el SPSS 15.0.



Figura 1. Imagen de tomografía computada de tórax, se observa zona de mayor declive en donde se calcula índice de Haller.

RESULTADOS

Se recopilaron un total de 18 pacientes para el análisis. La edad promedio fue 18 años (DE \pm 1,84), el género predominante fue el masculino con 14 casos.

En 10 pacientes se presentaron comorbilidades, siendo la más frecuente la escoliosis en 7 casos, 2 pacientes fueron tratados por depresión antes de la cirugía y 2 eran asmáticos. En nuestra serie un paciente presentó antecedentes familiares de *pectus excavatum* y uno tenía diagnóstico de síndrome de

Marfán. Nueve pacientes presentaban disnea de esfuerzo (Tabla 2). El descontento estético estuvo presente en la indicación de todos los pacientes. En la ecocardiografía preoperatoria 3 pacientes presentaron compresión de cavidades cardíacas y 3 presentaron alteraciones en la función pulmonar (Tabla 3). El promedio de los parámetros espirométricos preoperatorios fueron VEF1 3,26 L (DE ± 0,72), con 89,56% (DE ± 13,27) y la CVF fue 3,98 L (DE ± 0,65), con 91,98% (DE ± 13,56).

El índice de Haller preoperatorio promedio fue de 3,8 (DE ± 0,97).

El tiempo operatorio promedio fue 92 min (DE ± 24,68). En todos los pacientes se utilizó una barra (Figura 2). Presentaron complicaciones postoperatorias precoces 3 pacientes, ningún paciente con neumotórax postoperatorio requirió la instalación de una pleurostomía (Tabla 4).

Hubo que reintervenir a un paciente por infección del estabilizador de la barra que se

retiró, no requiriendo retiro de la barra, se manejó con curaciones y antibioticoterapia. Un paciente evolucionó en el postoperatorio inmediato con un hematoma peridural que se manifestó con tetraparesia, ésta se manejó en forma conservadora y regresó espontáneamente sin secuelas a las 48 h.

No hubo mortalidad operatoria. La estadía hospitalaria tuvo una media de 6 días (DE ± 0,93). Todos los pacientes tienen control clínico con un seguimiento entre 3 a 27 meses y una mediana de 15 meses (Figura 3).

La aplicación del cuestionario dio como resultado una mediana pre y postoperatoria de 33 (16-48) y 48 (40-48), respectivamente, diferencias que fueron estadísticamente significativas (p <0,05) (Figura 4).

Al analizar cada pregunta del cuestionario por separado encontramos que las medianas también tuvieron diferencias significativas entre el pre y postoperatorio (p <0,05) (Figura 5).

Tabla 2. Antecedentes y síntomas de pacientes

	Pacientes
Antecedentes y comorbilidad	10
Escoliosis	7
Depresión	2
Asma	2
Síncope	1
Síndrome de Marfán	1
Síndrome de William	1
Familia con deformidad de caja torácica	1
Otra	5
Síntomas	
Estética	18
Disnea de esfuerzo	9
Dolor	3
Otro	4

Tabla 3. Indicaciones quirúrgicas de pacientes adultos operados por *Pectus Excavatum* con técnica de Nuss

Indicación de cirugía	Pacientes
Estética	18
Compresión cardíaca	3
Función pulmonar alterada	3

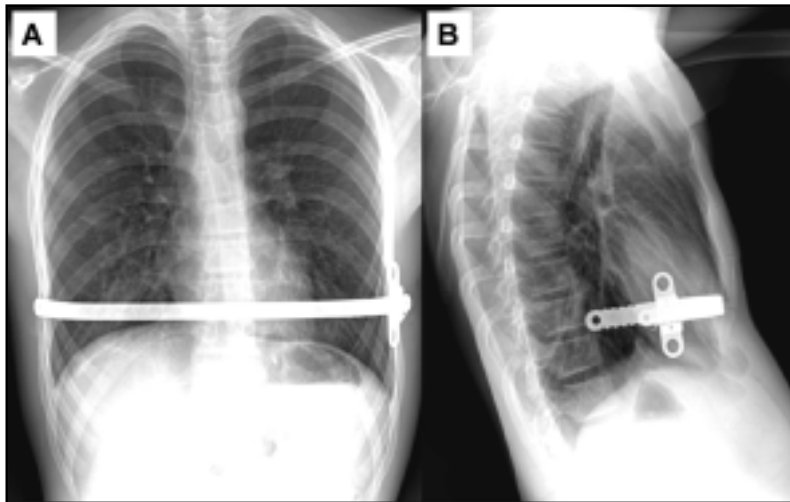


Figura 2. Radiografía de tórax póstero anterior (A) y lateral (B), se observa posición de la barra en el postoperatorio.

Tabla 4. Complicaciones postoperatorias de pacientes adultos operados por *Pectus Excavatum* con técnica de Nuss

Complicaciones en 3 pacientes	n
Neumotórax	2
Infección de la herida y estabilizador	1
Hematoma peridural	1

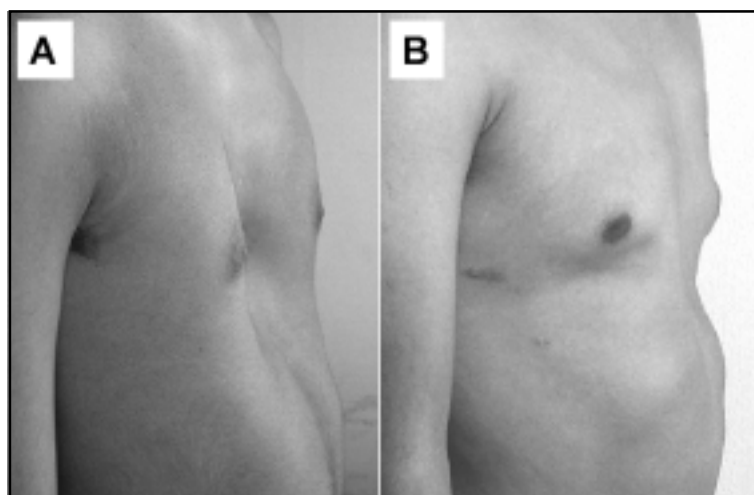


Figura 3. Fotografías preoperatoria (A) y postoperatoria (B).

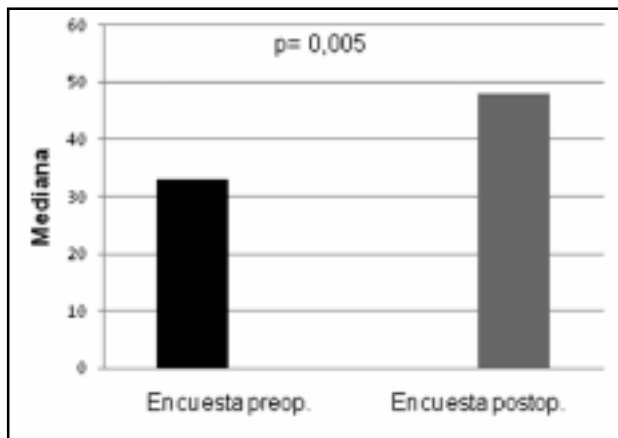


Figura 4. Mediana de puntaje en cuestionario (*Nuss Questionnaire modified for Adults*) pre y postoperatoria.

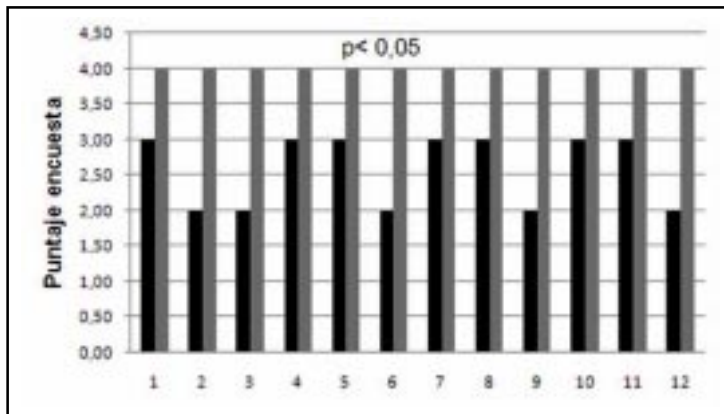


Figura 5. Mediana de puntaje por pregunta en cuestionario (*Nuss Questionnaire modified for Adults*) pre y postoperatoria (barra negra: preoperatorio, barra gris: postoperatorio).

DISCUSIÓN

Las ventajas de la técnica mínimamente invasiva (operación de Nuss) para el tratamiento del *Pectus Excavatum* en relación con las técnicas tradicionales están bien establecidas: no se realizan incisiones en la pared torácica anterior, no se necesitan colgajos musculares, ni resecciones costales u osteotomías, el tiempo operatorio es menor, se reduce el sangrado, se retorna antes a la actividad normal y los resultados estéticos son excelentes^{1,2,9}.

En Chile existe experiencia en esta técnica en población pediátrica¹⁰, sin embargo la expe-

riencia en población adulta es limitada, motivo por el cual muchos pacientes adultos con esta deformidad de pared torácica no tienen acceso a ella.

Las complicaciones más frecuentemente descritas son neumotórax, derrame pleural e infección de herida operatoria, en general todas se manejan con medidas simples y no alargan la estadía postoperatoria^{2,9,11,12}. Existen complicaciones tardías poco frecuentes como migración de la barra, erosión de la piel y alergia al material de la barra^{2,13}, no tenemos complicaciones tardías en nuestra serie. Las complicaciones son más frecuentes en el subgrupo de pacientes con síndro-

me de Marfán². En nuestra serie se presentaron complicaciones que no representaron problemas de manejo como neumotórax que se manejaron sin pleurostomía y una infección de barra estabilizadora que no necesitó retiro de la barra de Nuss. Una complicación infrecuente fue el hematoma peridural que evolucionó sin secuelas.

La estadía postoperatoria en nuestra serie tuvo una media de 6 días (DE \pm 0,93), similar a lo reportado para pacientes adultos³⁻⁷, esto está determinado principalmente por el manejo del dolor. Debido a las características de esta técnica es fundamental contar con un protocolo establecido de manejo del dolor, creemos que la analgesia peridural es una excelente alternativa a pesar que en nuestra experiencia presentamos una complicación potencialmente grave debido al uso de ella.

En algunos casos particulares como en pacientes con grandes lesiones asimétricas, síndrome de Marfán o en aquellos en que los resultados intraoperatorios son insatisfactorios se ha recomendado evaluar el uso de dos barras². En nuestro grupo hemos utilizado siempre una barra por paciente, pero consideramos que el implante de una segunda barra puede ser una alternativa en casos seleccionados. El retiro de la barra implica un nuevo tiempo quirúrgico que ha demostrado tener mínima morbilidad^{2,13-15}, inicialmente se recomendaba mantener la barra 2 a 3 años postimplante, hoy en día este periodo se ha ampliado hasta 4 años². En nuestro grupo a la fecha no hemos realizado retiros de barras, un

mayor seguimiento y experiencia en este tiempo quirúrgico nos permitirán evaluar el resultado de la corrección una vez retirada la barra.

Los resultados en calidad de vida son fundamentales ya que la mayoría de los pacientes se opera por razones estéticas, muchos presentan graves problemas de autoestima que los limitan social y afectivamente. Por eso creemos que es fundamental al momento de evaluar los resultados existan instrumentos que permitan cuantificar este cambio. En nuestra serie existe un cambio significativo entre el pre y postoperatorio tanto en el total de puntaje del cuestionario como en forma individual por cada pregunta.

Múltiples publicaciones han demostrado una significativa mejoría en calidad de vida para muchos niños y adolescentes que son operados con esta técnica^{1,2,7,16,17}. Sin embargo, es una técnica que requiere entrenamiento, implementación e insumos que en nuestro medio no están siempre disponibles. El costo de la barra y trabas administrativas hacen que muchos pacientes no tengan acceso a esta cirugía que ha demostrado, en múltiples publicaciones y en nuestra experiencia en adultos, producir una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes con baja morbimortalidad.

Agradecimientos

Al Dr. Patricio Varela B., quien nos inició en esta técnica, por su incondicional, constante y desinteresado apoyo.

REFERENCIAS

1. NUSS D, KELLY R, CROITORU D, KATZ M. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of *Pectus Excavatum*. *J Pediatr Surg* 1998; 33: 545-52.
2. NUSS D. Minimally invasive surgical repair of *pectus excavatum*. *Semin Pediatr Surg* 2008; 17: 209-17.
3. 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: 26-9.
4. PILEGAARD HK, LICHT PB. Routine use of minimally invasive surgery for *pectus excavatum* in adults. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 952-7.
5. TEH SH, HANNA AM, PHAM TH, LEE A, DESCHAMPS C, STAVLO P, MOIR C. Minimally invasive repair for *pectus excavatum* in adults. *Ann Thorac Surg* 2008; 85: 1914-8.
6. SCHALAMON J, POKALL S, WINDHABER J, HOELLIWARTH ME. Minimally invasive correction of *pectus excavatum* in adult patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132: 524-9.
7. KRASOPOULOS G, DUSMET M, LADAS G, GOLDSTRAW P. Nuss procedure improves the quality of life in young male adults with *pectus excavatum* deformity. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 1-5.
8. HALLER JA, KRAMER SS, LIETMAN SA. Use of CT scans in selection of patients for *pectus excavatum* surgery: a preliminary report. *J Pediatric Surg* 1987; 22: 904-6.

9. 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; 77: 289-95.
10. VARELA P, HERRERA O, FIELBAUM O. *Pectus excavatum*. Tratamiento con técnica mínimamente invasiva. *Rev Chil Pediatr* 2002; 73: 263-9.
11. KELLY RE JR, SHAMBERGER RC, MELLINS RB, MITCHELL KK, LAWSON ML, OLDHAM K ET AL. Prospective multicenter study of surgical correction of *pectus excavatum*: design, perioperative complications, pain, and baseline pulmonary function facilitated by internet-based data collection. *J Am Coll Surg* 2007; 205: 205-16.
12. SHIN S, GORETSKY MJ, KELLY RE JR, GUSTIN T, NUSS D. Infectious complications after the Nuss repair in a series of 863 patients. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 87-92.
13. VEGUNTA RK, PACHECO PE, WALLACE LJ, PEARL RH. Complications associated with the Nuss procedure: continue evolution of the learning curve. *Am J Surg* 2008; 195: 313-7.
14. PILEGAARD HK, LICHT PB. Early results following the Nuss operation for *pectus excavatum* a single-institution experience of 383 patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7: 54-7.
15. KIM DH, 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: 1073-7.
16. LAM MW, KLASSEN AF, MONTGOMERY CJ, LEBLANC JG, SKARSGARD ED. Quality-of-life outcomes after surgical correction of *pectus excavatum*: a comparison of the Ravitch and Nuss procedure. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 819-25.
17. ROBERTS S, HAYASHI A, ANDERSON J, MARTIN J, MAXWELL LL. Quality of life of patients who have undergone the Nuss procedure for *pectus excavatum*: preliminary findings. *J Pediatric Surg* 2003; 38: 779-83.