

***Pectus excavatum*. Tratamiento con técnica mínimamente invasiva**

Patricio Varela B.^{1,3}, Oscar Herrera G.^{2,3}, Oscar Fielbaum C.^{2,3}

Resumen

Introducción: Se denomina *pectus excavatum* a una malformación de la pared anterior del tórax, caracterizada por una profunda depresión del esternón y alteración de las articulaciones condroesternales inferiores. La malformación es en la mayoría de los casos congénita. *Objetivos:* reportar nuestra experiencia en el tratamiento del *pectus excavatum* con un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo. *Pacientes:* se analiza una serie clínica de 8 pacientes entre 4 y 15 años de edad, portadores de *pectus excavatum* sintomático, sometidos a corrección quirúrgica con técnica mínimamente invasiva videotoracoscópica, descrita en 1997 por Donald Nuss. Esta técnica no requiere de resecciones costales ni tampoco de esternotomía. *Resultados:* en todos los pacientes se implanta barra metálica retroesternal, con apoyo videotoracoscópico. No se registran complicaciones intraoperatorias y la corrección de la deformidad es muy satisfactoria, con un seguimiento de 15 meses a 1 mes del periodo post operatorio. La barra de soporte debe ser retirada a los 2 años. *Comentarios:* Luego de notificada la técnica por Nuss en el año 1997, es incorporada en varios centros, los que en la actualidad han notificado sus experiencias en la literatura, valorando los resultados anatómicos, fisiológicos, estéticos y reducción de tiempo quirúrgico. (**Palabras clave:** *Pectus excavatum*, *pectus carinatum*, técnica de Nuss, Deformidades de pared torácica, toracoscopia, cirugía mínimamente invasiva).

Pectus excavatum: treatment with a minimally invasive technique

Introduction: *pectus excavatum* is a malformation of the anterior thoracic wall, characterized by a deep depression of the sternum and alteration of the inferior chondrosternal joints. In the majority of cases the malformation is congenital. *Objective:* to report our experience in the treatment of *pectus excavatum* using an minimally invasive surgical technique. *Patients:* we analyze a serie of 8 patients aged between 4 and 15 years with symptomatic *pectus excavatum* and submitted to surgical correction using a videothoracoscopic method first described by Donald Nuss in 1997. The technique does not require rib resections or sternotomy. *Results:* A retrosternal metallic implant was introduced in all patients using videothoracoscopic support. No intraoperation complications occurred and with a satisfactory surgical correction of the deformity with a follow-up time of between 1 and 15 months. After 2 years the implant must be removed. *Comments:* After the publication of Nuss's technique it has been used in various centers, who have published their results in the literature, valuing the good anatomical, physiological and esthetical results and the reduction of surgical operating time. (**Key words:** *pectus excavatum*, *pectus carinatum*, Nuss's technique, thoracic wall deformities, thoracoscope, minimally invasive surgery.)

1. Médico Cirujano Infantil. Hospital Luis Calvo Mackenna, Clínica Alemana.

2. Médico Unidad de Broncopulmonar y de Vía Aérea Hospital Luis Calvo Mackenna.

3. Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil Oriente. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

INTRODUCCIÓN

Se denomina *Pectus Excavatum* (PE) o pecho excavado, hundido o en embudo a una malformación de la pared anterior del tórax, caracterizada por una profunda depresión del esternón y alteración de las articulaciones condroesternales inferiores (figuras 1, 2, 3 y 4) Es considerada la malformación torácica más frecuente y que en los casos más severos puede ocasionar una compresión de los órganos torácicos y como consecuencia: producir dificultad respiratoria, infecciones respiratorias frecuentes, intolerancia al ejercicio y dolor torácico. La malformación es en la mayoría de los casos congénita, por lo general leve al nacer, con aumento progresivo en relación con el crecimiento del niño y se hace más evidente en el periodo de la adolescencia. Se estima que este defecto se produce en 1 de cada 700 - 1 000 recién nacidos vivos y es

más frecuente en el sexo masculino. La regresión espontánea o cualquier mejoría parcial de este defecto es infrecuente. Esta enfermedad se asocia a otras anomalías del sistema músculo esquelético, frecuentemente a la escoliosis. En un porcentaje menor puede aparecer después del nacimiento, especialmente en trastornos congénitos del tejido conectivo muscular como en el Sd de Marfan y Ehlers Danlos.

En los casos sintomáticos, el manejo es fundamentalmente quirúrgico y ha evolucionado en el tiempo. Para su corrección las técnicas quirúrgicas tradicionales, han considerado un abordaje con incisiones torácicas anteriores, resección de 3 a 4 cartílagos costales por cada lado más una esternotomía o sección parcial del esternón¹.

En la última década, las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas han alcanzado un importante desarrollo. En 1997 Donald Nuss² notifica una novedosa técnica,

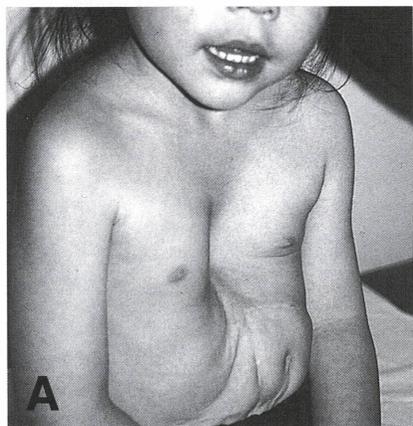


Figura 1. A) Foto preoperatoria de niña de 4 años y 10 meses con *pectus excavatum* asimétrico. Índice torácico de 4,3. B) Foto preoperatoria. Paciente en pabellón de cirugía. C) Foto postoperatoria. Corrección después de 15 meses (con autorización).

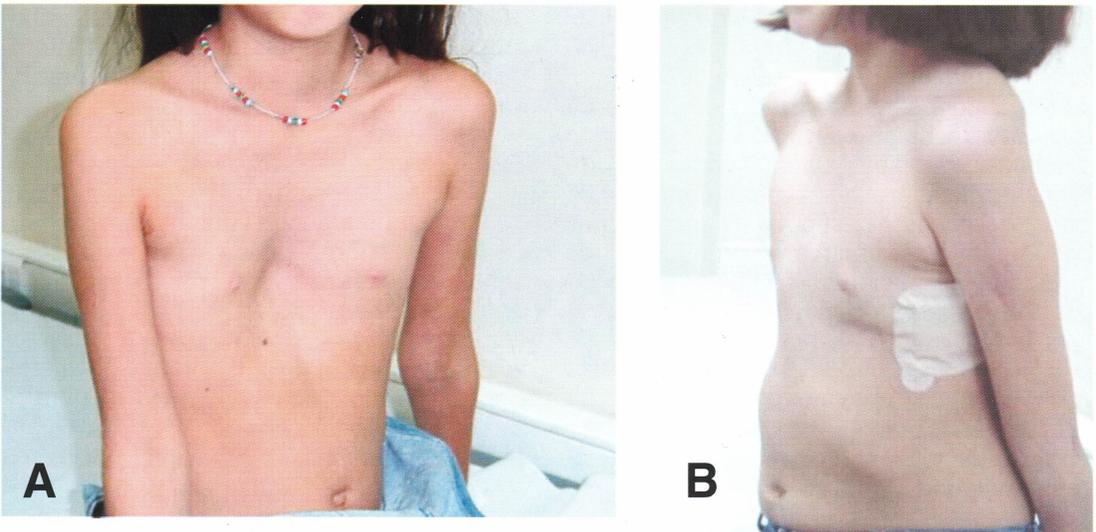


Figura 2. A) Foto preoperatoria, paciente de 7 años. SD. Ehlers Danlos. B) Foto post operatoria (con autorización).

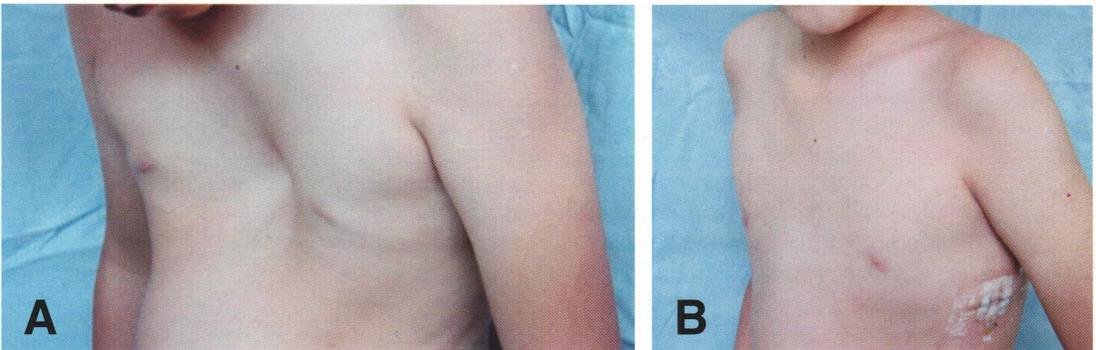


Figura 3. A) Foto preoperatoria de paciente de 10 años de edad. B) Foto post operatoria, 1 año post corrección (con autorización).

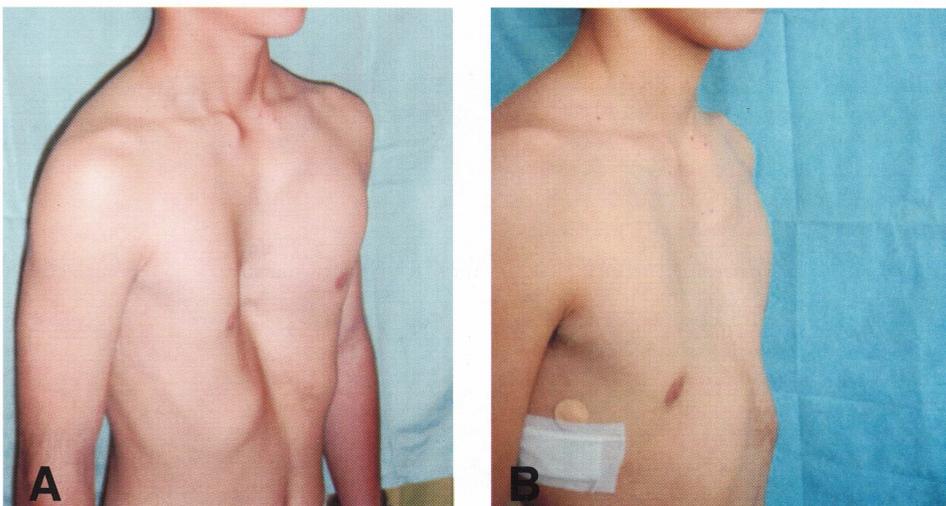


Figura 4. A) Foto preoperatoria paciente de 15 años. B) Control tres meses post operatorio (con autorización).

mínimamente invasiva, que consiste en el implante temporal de una barra metálica retroesternal insertada a través de 2 pequeñas incisiones a cada lado de la pared torácica. La barra es colocada bajo visión videotoracoscópica y actúa como soporte temporal. Este procedimiento no requiere de otras incisiones ni tampoco de resecciones costales ni esternotomía, además luego de la cirugía los pacientes se reincorporan rápidamente a sus actividades, permaneciendo hospitalizados sólo por un plazo de 4 a 6 días. Desde su introducción en 1997, esta nueva técnica, mínimamente invasiva, ha sido aceptada por cirujanos y pacientes como un procedimiento menos radical y con mejores resultados estéticos.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre Marzo de 2000 y Marzo 2002, 46 pacientes fueron derivados para evaluación por deformidad torácica, de estos, 34 eran portadores de *pectus excavatum*, 5 *pectus carinatum* y 7 otros tipos de deformidades torácicas de grado variable.

De los 34 pacientes con *pectus excavatum*, 8 fueron seleccionados para corrección quirúrgica con técnica mínimamente invasiva. Seis son de sexo masculino. El rango de edad fue de 4 a 15 años y la sintomatología que predominaba era respiratoria. La baja autoestima, que se evidenciaba en timidez importante, fue referida como síntoma relevante en 4 pacientes. Un paciente es portador de Síndrome de Ehlers Danlos.

La evaluación de la severidad del PE fue determinada por el índice de Haller³, que se obtuvo en la tomografía computada de tórax (figura 5), estableciendo la relación que existe entre el diámetro transversal y anteroposterior del tórax en la región de mayor depresión esternal. El rango de este índice, de los pacientes seleccionados para cirugía en la presente serie clínica fue de 3,6 a 5,8 (valor normal hasta 3,25).

En todos los pacientes se realizó una evaluación cardiológica y ecocardiográfica, cuyos hallazgos encontrados más relevantes fueron: compresión en grado variable de cavidades ventriculares derechas, lo que ocurrió en 6 pacientes, prolapso de válvula mitral en 2 y antecedente de arritmia en 1 (tabla 1). La selección de los pacientes para corrección quirúrgica estuvo basada en el

grado de severidad de la deformidad, edad, presencia de sintomatología respiratoria, hallazgos ecocardiográficos e índice torácico de Haller.

Evaluación Preoperatoria

En la primera consulta se realizó una completa historia clínica y se explicó en detalle a los padres y pacientes el significado de esta enfermedad. En los casos con deformidad leve y asintomáticos los pacientes fueron sometidos a un plan de ejercicios para lograr una corrección postural y luego fueron citados a control cada 6 meses. En los casos sintomáticos y aquellos en que existía una marcada deformidad fue necesario una completa evaluación bronco pulmonar y cardiológica, con el fin de pesquisar posibles repercusiones funcionales. Para una aproximación objetiva del grado de deformidad en todos los pacientes se solicitó una tomografía computarizada de tórax y se practicó una ecocardiografía.

En los pacientes seleccionados para corrección quirúrgica se efectuaron previamente, las mediciones torácicas necesarias para determinar la longitud del implante metálico a insertar durante la operación (existen 10 diferentes longitudes de barras correctoras).

RESULTADOS

El procedimiento fue muy bien tolerado (n = 8 pacientes), no se producen complicaciones intra operatorias y la corrección de

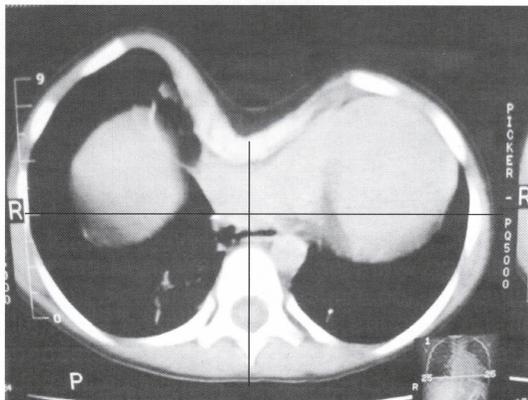


Figura 5. TAC de tórax preoperatoria en paciente con PE asimétrico. Obsérvese la compresión y desplazamiento de cavidades cardíacas.

Tabla 1. Pacientes operados con técnica mínimamente invasiva (N = 8)

Edad operación (años)	4, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 15
Sexo	6 varones / 2 niñas
Índice torácico de Haller	mediana 4,3 / rango 3,6 - 5,8
Pectus asimétrico	3/8
Pectus simétrico	5/8
Compresión cardíaca en TAC o ecocardiografía	8/8
Disfunción ventricular derecha	4/8
Prolapso de válvula mitral	2/8
Arritmia	1/8
Dolor torácico	3/8
Palpitaciones	3/8
Disnea en ejercicio	4/8
Baja autoestima	4/8
Sd Ehlers Danlos	1/8
Escoliosis	3/8

la deformidad fue óptima en todos los pacientes. Se utilizó una barra correctora con 1 ó 2 estabilizadores laterales. La inserción de la barra fue realizada en todos con apoyo de video cirugía, óptica de 5 mm - 30 grados, con neumotórax controlado a 5 mm Hg. Ningún paciente necesitó inserción de tubo de drenaje pleural. En el post operatorio los pacientes fueron trasladados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) donde permanecieron 1-2 días. Al ingresar a la UCIP se realizó una radiografía de tórax para evaluar posición de la barra implantada, presencia de neumotórax y atelectasias residuales.

En la operación se implantó un catéter epidural con el fin de lograr un bloqueo total del dolor en el postoperatorio. El catéter fue retirado el tercer día y luego se administraron analgésicos orales según necesidad durante los siguientes 7 días. Dos pacientes refirieron dolor intenso al 2º día del post

operatorio debido a una obstrucción del catéter que se logró revertir alcanzando un adecuado control analgésico.

En los días del post operatorio se inició de ambulación precoz y kinesiterapia respiratoria con ejercicios diafragmáticos abdominales más el uso de "triflow" horario, con la finalidad de lograr una adecuada reexpansión pulmonar y recuperación de las atelectasias parciales que se presentaron en todos los enfermos. Un paciente evolucionó con neumotórax residual bilateral que se reabsorbió espontáneamente, sin necesidad de drenaje pleural. Dos pacientes presentaron una neumonía que se trató con antibióticos orales cediendo la fiebre a las 24 y 48 horas respectivamente.

Todos los enfermos fueron dados de alta antes de una semana post operatoria (rango de hospitalización 5-6 días). El seguimiento a la fecha es de 15 meses a 1 mes del período postoperatorio. No se han presentado complicaciones tardías (figuras 1, 2, 3 y 4).

DISCUSIÓN

El *pectus excavatum* es la malformación torácica más frecuente y en los casos más severos la deformidad se asocia a trastornos respiratorios, desplazamiento y compresión de cavidades cardíacas con o sin disfunción ventricular. La sintomatología de este defecto generalmente es inaparente hasta que el paciente participa en actividades deportivas exigentes o actividades muy estresantes. El PE produce en un porcentaje considera-

Tabla 2. Técnica Quirúrgica

Videotoroscopia bilateral	8/8
Pneumo tórax controlado	8/8
Catéter peridural	8/8
Inserción de 1 barra correctora	8/8
Uso de 1 estabilizador lateral	5/8
Uso de 2 estabilizadores	3/8
Necesidad drenaje pleural	0/8
Profilaxis antibiótica	8/8

ble una deformidad estética severa con repercusiones demostradas sobre la autoestima y el desarrollo de la personalidad. Por lo general estos niños son tímidos, inhibidos y retraídos, se abstienen de participar en actividades en las cuales el tórax es necesariamente expuesto, como ocurre en la natación y las actividades atléticas. Al corregir la deformidad existe una marcada mejoría de la autoestima, de los síntomas respiratorios y cardíacos.

Es interesante notar que estos pacientes tienen una mayor incidencia de enfermedades respiratorias y asma, sin embargo, en la mayoría los test convencionales de evaluación de función pulmonar y cardíaca son normales en reposo, pero si son evaluados en ejercicio intenso la función cardíaca esta reducida si se compara con individuos normales de la misma edad. La función respiratoria puede estar disminuida hasta un 30%, dependiendo de la severidad del defecto⁴. El estudio ecocardiográfico permite evaluar el grado de compresión cardíaca en los casos que existe, y determinar la presencia o no de disfunción del ventrículo derecho. Frecuentemente existe además un prolapso de la válvula mitral, reportada hasta en un 65% de los pacientes con PE⁵. La corrección del PE revierte estas alteraciones. La TAC de tórax permite determinar la relación que existe entre el diámetro transversal y antero posterior del tórax. Es aceptado que un índice mayor a 3,25 se correlaciona con deformidades severas que requieren de corrección quirúrgica.

Las técnicas mínimamente invasivas para la corrección del PE fueron introducidas a partir de 1997. El principio fundamental de esta técnica es que con la barra *in situ* a lo largo de 2 años se produce una remodelación de la malformación torácica (similar a lo que ocurre con los tratamientos ortodóncicos), y que se consolida definitivamente. El implante metálico es retirado a los 2 años mediante un procedimiento ambulatorio.

Respecto de la mejor edad para la corrección con esta técnica mínimamente invasiva, aún existe discusión, sin embargo, en los últimos años se ha definido que el mejor rango de edad es entre los 6 y 12 años, periodo en el cual el tórax es menos rígido

y por consiguiente más maleable. En otras edades los resultados logrados también son satisfactorios^{2,3}. Luego de notificada la técnica por Nuss en el año 1997, es incorporada con entusiasmo en varios centros, los que en la actualidad han notificado sus experiencias en la literatura, valorando los resultados anatómicos, fisiológicos, estéticos y reducción del tiempo quirúrgico⁵⁻¹⁰. También han sido de mucha importancia las recomendaciones técnicas reportadas por centros de mayor experiencia, las que están orientadas a evitar eventuales complicaciones. En nuestra serie, de ocho pacientes intervenidos quirúrgicamente con técnica mínimamente invasiva, el procedimiento operatorio fue bien tolerado y los resultados a la fecha muy satisfactorios.

REFERENCIAS

1. Ravitch MM: Operative Technique of Pectus Excavatum Repair. *Ann Surg* 1949; 129: 429-44.
2. Nuss D, Kelly R, Croitoru DP, Katz ME: A 10 - Year Review of a Minimally Invasive Technique for the Correction of Pectus Excavatum. *Journal of Pediatric Surgery* 1985; 33: 545-52.
3. Haller JA, Kramer SS, Lietman SA: Use of CT Scan in Selection of Patients for Pectus Excavatum Surgery: A Preliminary Report. *Journal of Pediatric Surgery* 1987; 22: 904-6.
4. Haller JR, Loughlin GM: Cardiorespiratory function is significantly improved following corrective surgery for severe *pectus excavatum*. *J. Cardiovasc Surg* 2000; 41: 125-130.
5. Shamberger RC, Welch KJ: Mitral valve prolapse associated with *pectus excavatum*. *J Pediatr* 1987; 111: 404-7.
6. Hebra A, Swoveland B, Edward ME, Tagge, Georgeson K, Othersen B, Nuss D: Outcome Analysis of Minimally Invasive Repair of *Pectus Excavatum*: Review of 251 Cases. *Journal Of Pediatrics Surgery* 2000; 2: 252-8.
7. Molik KA, Scott A Engu, Rescorla FJ, West KW, Scherer LR, Grosfeld JL: Pectus Excavatum Repair: Experience With Standard and Minimal Invasive Techniques. *Journal of Pediatric Surgery* 2001; 36: 324-8.
8. Miller KA, Woods RK, Sharp RJ, et al: Minimally invasive repair of *pectus excavatum* : a single institution' s experience. *Journal of Pediatric*

- Surgery 2001; 36: 652-9.
9. Fonkalsrud EW, Beanes S, Hebra A, Adamson W, Tagge E: Comparison of minimally and modified Ravitch *pectus excavatum* repair. Journal of Pediatric Surgery 2002; 37 (3): 413-7.
 10. Croitoru DP, Kelly RE, Goretsky MJ, Lawson ML, Swoveland B, Nuss D: Experience and Modification Update for the Minimally Invasive Nuss Technique for *Pectus Excavatum* Repair in 303 Patients. Journal of Pediatric Surgery 2002; 37: 437-45.

AVISO A LOS AUTORES

La Revista Chilena de Pediatría puede ser visitada a texto completo en la página web: www.scielo.cl en un aporte de Conicyt a las publicaciones científicas nacionales.