



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
U. M. A. E. "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

**"EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES
CON PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A
CORRECCIÓN QUIRURGICA CON TÉCNICA DE NUSS".**

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:

CIRUGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DRA. SANDRA YASMIN LOPEZ FLORES

ASESORES DE TESIS.

DR. JOSE REFUGIO MORA FOL

CIRUJANO PEDIATRA

JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA

MC. SONIA AURORA GALLARDO CANDELAS

ANESTESIOLOGA UMAE HOSPITAL GENERAL CMN LA RAZA.



MÉXICO, D.F.

FEBRERO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. JAIME ANTONIO ZALDIVAR CERVERA
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA
DIRECTOR GENERAL
U.M.A.E. "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA", IMSS

DR. JOSÉ LUIS MATAMOROS TAPIA
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
U.M.A.E. "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA", IMSS

DR. JOSÉ REFUGIO MORA FOL
ASESOR DE TESIS
PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA
JEFE DE CIRUGIA PEDIATRICA
U.M.A.E. "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA", IMSS

DR. GUSTAVO HERNÁNDEZ AGUILAR
PROFESOR ADJUNTO AL CURSO DE CIRUGÍA PEDITRICA
JEFE DE UROLOGÍA PEDIÁTRICA
U.M.A.E. "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA" IMSS

M.C. SONIA AURORA GALLARDO CANDELAS
ASESOR METODOLOGICO
CENTRO DE INVESTIGACION EDUCATIVA Y FORMACION DOCENTE LA
RAZA, IMSS

TITULO

**EVALUACION DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES CON
PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A CORRECCIÓN QUIRURGICA CON
TÉCNICA DE NUSS.**

AGRADECIMIENTOS.

A mis papis, hermanas, y a Cris.

Gracias por apoyarme en todo momento por ser la piedra angular en mi vida y en mi carrera. Gracias por el apoyo incondicional que me han dado siempre, por estimularme día a día con palabras de apoyo para seguir adelante y no dejarme vencer. Gracias por todos sus sabios consejos para enfrentar la vida y lograr superarme. Le doy gracias a Dios de tener esta familia tan hermosa y de haberme permitido estar aquí.

Gracias bebé por llenar mi vida de alegría, por tu sonrisa y tu amor incondicional. . No tengo forma de agradecerles todo el amor y apoyo que me han brindado toda mi vida, quiero decirles que los amo con toda el alma y que dedico este trabajo a ustedes.

A mi amado esposo.

Gracias Vida mía por amarme, siempre, gracias por estar todos los días a mi lado apoyandome para seguir adelante, gracias por tus consejos que me han servido mucho para lograr la meta propuesta. Gracias por estar conmigo todos los días viviendo la vida al máximo, gracias por esas noches de desvelo que te hice pasar y por aquellos días dormida que soportaste apoyandome con amor, paciencia y comprensión, sin tu apoyo hubiera sido muy difícil alcanzar mi sueño. TE AMO AMOR siempre serás mi vida entera.

A mi familia y amigos.

Quiero agradecer a toda mi familia abuelitas, tíos, primos, sobrinos, suegra y cuñados por todo su amor y apoyo que siempre he recibido de ustedes. Los quiero Mucho.

A mis maestros

Gracias por todas sus enseñanzas y consejos, gracias por creer en mi, y por el apoyo que siempre me han brindado para lograr el sueño de ser Cirujana Pediatra. Siempre tendré en cuenta todos sus consejos y sus enseñanzas para llevar a cabo mi carrera con ética, conocimiento y amor como ustedes nos han enseñado a ejercer la Cirugía Pediátrica.

A mis niños y pacientes chiquitos.

Gracias pequeñitos por enseñarme la fuerza, la inocencia, el amor que solo ustedes saben reflejar, gracias por la confianza y por permitirme aprender el arte de la Cirugía Pediátrica.

INDICE

Investigadores y asesor metodológico.....	5
Resumen.....	6
Marco Teórico.....	7
Justificación.....	10
Planteamiento del problema.....	11
Pregunta de investigación.....	11
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Hipótesis de trabajo.....	12
Criterios de selección.....	13
Criterios de exclusión.....	13
Criterios de eliminación.....	13
Muestreo.....	13
Variables dependientes.....	14
Variables independientes.....	14
Variables Universales.....	15
Diseño del estudio.....	16
Tipo de estudio.....	16
Metodología.....	16
Análisis estadístico.....	17
Aspectos éticos.....	17
Recursos y factibilidad.....	17
Resultados.....	18
Discusión.....	20
Conclusión.....	21
Gráficas.....	22
Hoja de recolección de datos.....	24
Consentimiento informado.....	25
Bibliografía.....	26

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

DR. JOSE REFUGIO MORA FOL.

CIRUJANO PEDIATRA.

JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA

HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL, U.M.A.E LA RAZA, IMSS.

INVESTIGADORES ASOCIADOS.

1. DR. JOSÉ LUIS QUINTERO CUIEL

CIRUJANO PEDIATRA

JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGÍA PEDIATRICA ONCOLOGICA DEL HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL, U.M.A.E LA RAZA. IMSS.

2. DR. JESÚS ENRIQUE SANTIAGO ROMO

CIRUJANO DE TORAX.

ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA DEL HOSPITAL GENERAL, CENTRO MÉDICO NACIONAL, U.M.A.E LA RAZA. IMSS.

3. DRA. SANDRA YASMIN LÓPEZ FLORES.

RESIDENTE DE 4º AÑO DE CIRUGIA PEDIATRICA. SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA, HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL, U.M.A.E. IMSS.

ASESOR METODOLOGICO:

M.C. SONIA AURORA GALLARDO CANDELAS.

ANESTESIOLOGA.

CENTRO DE INVESTIGACION EDUCATIVA Y FORMACION DOCENTE LA RAZA IMSS.

RESUMEN.

El Pectus Excavatum es la malformación congénita más frecuente de la caja torácica que requiere de manejo quirúrgico, actualmente a través de Técnica de Nuss o de mínima invasión. El servicio de cirugía pediátrica del Hospital General CMN La Raza se caracteriza por ser el centro de referencia y de capacitación del personal de salud en esta área. El procedimiento de Nuss ofrece ventajas como: la no desestabilización torácica, menor tiempo quirúrgico, no ameritan manejo en terapia intensiva, resultados estéticos excelentes, recuperación de la función respiratoria que permite incorporar a los pacientes a sus actividades cotidianas, mejorando su tolerancia al ejercicio.

Objetivo: Evaluar la función pulmonar en el paciente pediátrico sometido a corrección quirúrgica con técnica de Nuss en el período pre y postoperatorio; mediante estudio espirométrico.

Métodos: Estudio Observacional, comparativo, longitudinal. Análisis estadístico con medidas de tendencia central y de dispersión, U de Mann de Whitney. Se incluyó en el estudio a todos los pacientes pediátricos con Pectus Excavatum en el período comprendido de Septiembre del 2004 a Septiembre del 2008. Previa aceptación por el Comité Ético del Hospital, se realizó una revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con Pectus Excavatum que fueron intervenidos quirúrgicamente, valorando las pruebas de función respiratoria preoperatorios. Los pacientes fueron citados nuevamente para realizar el control de la función respiratoria posquirúrgica por espirometría. Se evaluó los cambios en las pruebas de función respiratoria midiendo el volumen espirado en el primer segundo, la capacidad vital forzada y la relación porcentual FEV₁/FVC.

Resultados: Se estudiaron a 32 pacientes 14 del sexo femenino de 18 del sexo masculino con una edad promedio de 11 años con un rango de 6 a 15 años. La función respiratoria se evaluó con espirometría midiendo la capacidad vital, el volumen espiratorio forzado y al relación porcentual FEV₁/FVC, clasificando a los pacientes de acuerdo al grado de restricción, encontramos mejoría significativa en todos los pacientes con una P < 0.05.

Discusión: La técnica de Nuss es la mejor opción quirúrgica para los pacientes con diagnóstico de pectus excavatum, no sólo porque no amerita incisiones grandes, resección de cartílagos, remodelación del esternón en comparación con otras técnicas, además de la mejoría estética. La función respiratoria medida a través de espirometría, refleja una mejoría significativa posterior a la cirugía.

MARCO TEORICO

El Pectus Excavatum, es la anomalía congénita de la pared torácica anterior más frecuente (90%), afecta al esternón y a los 4-5 cartílagos costales inferiores, formando una concavidad desde la tercera a la octava costilla, habitualmente es asimétrica y de profundidad variable, lo que da origen a varios tipos: (simétrico, asimétrico, en cañón de escopeta, en cubeta, en copa, cuernos de venado, entre otras).¹ Su incidencia es de 1:700 a 1:1000 recién nacidos vivos; afectando principalmente a varones y a la raza blanca con una relación 3:14; el antecedente familiar puede estar asociado en un 35%.¹

Se han reportado casos extremos, en los que el esternón está prácticamente en contacto con la columna.¹

Fue reconocido como entidad en el siglo XVI, describiéndose ya entonces sus aspectos clínicos por Bauhinus (1504).

Su diagnóstico es relativamente fácil, ya que la deformidad es la que lleva a los pacientes a buscar ayuda médica, la mayoría son asintomáticos, salvo casos severos (índice tomográfico de Haller >3.26); quienes presentan sintomatología de la salud mental, pulmonar y/o cardíaca, que se pueden detectar mediante ecocardiograma y pruebas de función respiratoria por Espirometría.^{2,3}

Su corrección; es necesariamente quirúrgica, aunque se han reportado opciones no quirúrgicas, como el uso de dispositivos de succión con presión negativa, su eficacia a largo plazo no ha sido evaluada. El manejo quirúrgico ha evolucionado necesariamente a través de la experiencia clínica, ya que no existen modelos animales adecuados para su manejo experimental.

El tratamiento quirúrgico es necesario no solo como indicación estética, ya que en esta patología pueden pasar desapercibida o encontrarse asociada a compresión pulmonar y cardíaca, infecciones frecuentes de vía aérea, atelectasias, prolapso de válvula mitral, alteraciones secundarias de la columna vertebral, limitación para realizar actividades físicas, baja autoestima y problemas restrictivos de grado variable.^{4,5}

Los intentos iniciales de manejo se remontan de 1911 hasta 1921, realizando resección completa de las costillas, cartílagos deformados y esternón (resección condroesternal) descrito por Sauerbruch⁶, las desventajas principales de esta técnica fueron: la respiración paradójica y la falta de protección al corazón, además del pobre resultado estético.

Entre 1921 y 1939 se combinó la tracción externa con la incisión cartilaginosa y osteotomía esternal. A partir de 1940 se utilizó resección cartilaginosa y osteotomía esternal sin tracción externa. Desde 1950 la incisión o resección cartilaginosa, osteotomía esternal, combinadas con una variedad de formas de fijación interna han sido utilizadas como procedimiento de elección descrito por Ravitch⁷, con una recuperación posquirúrgica prolongada que ameritan

ventilación mecánica y estancia en terapia intensiva por tórax inestable secundario, los autores reportan tiempos quirúrgicos prolongados, pérdidas sanguíneas considerables y una recurrencia entre el 5% y 36%. Sin embargo en la actualidad es todavía utilizado.

El Doctor Donald Nuss⁶ (2001) publica resultados iniciales de manejo con técnica de mínima invasión, en 2002 reporta modificaciones a su técnica, la cual es ampliamente difundida. Dentro de las modificaciones que se han reportado se encuentran la colocación de un estabilizador y fijación contralateral con suturas a la costilla para evitar el desplazamiento de la barra. Otras modificaciones por otros autores que no se realizan de manera rutinaria, son la utilización de toracoscopia bilateral reportada por Hendrikson y colaboradores (2005).⁸

La idea para desarrollar la técnica de mínima invasión por el Dr. Donald Nuss fue que los pacientes adultos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica desarrollan una reconfiguración de la pared torácica (tórax en tonel), la cual ocurre posterior a la maduración y calcificación del esqueleto. Lo que le hace plantearse la posibilidad de remodelar la pared torácica en niños, quienes tienen mayor flexibilidad cartilaginosa utilizando una barra de acero convexa por detrás del esternón sin necesidad de incidir o reseca los cartílagos costales, o sin realizar osteotomías esternales.

Lawson^{9,10} y colaboradores han demostrado el impacto tanto en las pruebas de función pulmonar como en la calidad de vida de los pacientes con pectus excavatum postoperados por mínima invasión, con reportes similares de Borowitz¹¹ y colaboradores. Estos autores coinciden en que la técnica de corrección del pectus excavatum con mínima invasión es un procedimiento sencillo que tiene como ventajas la menor inestabilidad del tórax, mejorando la función respiratoria de patrón restrictivo en el período postoperatorio.^{12,13.}

De acuerdo a lo reportado por Osama¹⁴, los pacientes sometidos a corrección quirúrgica del pectus excavatum presentan una mejoría en la tolerancia del ejercicio, paralelamente al incremento temprano de la función cardíaca determinado por el gasto cardíaco asociado a una mejoría de la función pulmonar por disminución del patrón restrictivo. La deformidad característica de la pared torácica en el pectus excavatum causa restricción de la distensibilidad de la caja torácica en grado variable, la cual típicamente disminuye la capacidad vital forzada de manera proporcional y dependiendo del grado, también puede reducirse el volumen espiratorio forzado del primer segundo, tomando en cuenta que el flujo no es otra cosa más que el cambio de volumen por unidad de tiempo. Por lo que respecta a la relación FEV₁/FVC (%) esta puede mantenerse normal o aumentar en aquellos casos en los que la baja de la capacidad vital es mayor que la del volumen espiratorio forzado del primer segundo. Los cambios son reflejados en la tolerancia al ejercicio y en la mejoría en la espirometría posquirúrgica, en comparación con otros procedimientos quirúrgicos como el procedimiento de Ravitch en el cual se ha demostrado una mejoría parcial y no inmediata de la función cardiopulmonar de los pacientes^{12,13,15.}

Una medición relacionada a los cambios en la función respiratoria es el flujo espiratorio forzado o FEF 25-75 es decir el flujo promedio medido en la mitad intermedia de la espiración, este valor se encuentra íntimamente vinculado con el FEV1, pero en ocasiones esta disminuido cuando la FEV1 es normal, en las enfermedades restrictivas esta disminuido el flujo máximo, lo mismo que el volumen espirado total. Sin embargo, si se relaciona el flujo con el volumen pulmonar absoluto, muchas veces el flujo es anormalmente grande durante la última parte de la espiración a causa del mayor retroceso pulmonar.

En las enfermedades restrictivas la inspiración se halla limitada por la compliance o distensibilidad disminuida del pulmón por debilidad de los músculos inspiratorios o por la afección de la pared torácica como ocurre en los pacientes con Pectus Excavatum¹⁶

JUSTIFICACION.

El Pectus Excavatum es la patología congénita más frecuente del tórax anterior en la edad pediátrica, afecta las funciones respiratorias, cardiacas y alteran su desarrollo biopsicosocial. La limitación que existe en estos pacientes en su actividad diaria es secundaria a la progresión del padecimiento de acuerdo al grado de afección de la depresión esternal y por ende a la compresión cardiaca y pulmonar secundaria, limitando fuertemente sus actividades físicas. El paciente con Pectus Excavatum además de presentar afectaciones funcionales cuentan con un componente psicológico importante que disminuye su autoestima por el aspecto estético. El Centro Medico Nacional La Raza fue el primer Hospital en realizar este procedimiento en México y se ha convertido en los últimos años en un centro de referencia de pacientes con Pectus Excavatum por la experiencia desarrollada en el manejo de la corrección quirúrgica de mínima invasión, ofreciendo al paciente menor riesgo de complicaciones, recuperación pronta y una integración a sus actividades físicas en un periodo corto, mejorando así su calidad de vida y sus funciones vitales. Se ha descrito en la literatura internacional^{2,5,9,11,14,15,16} mejora en la función respiratoria de los pacientes con Pectus Excavatum valorados de dos formas: clínicamente que es subjetiva, refleja la tolerancia de los pacientes al ejercicio comparando las actividades físicas cotidianas realizadas por el paciente antes y después de la cirugía, sin embargo la forma más confiable de medir esa mejoría es a través de las pruebas de función respiratoria por medio de la Espirometría en donde puede valorarse los cambios fisiológicos al modificar el volumen espiratorio en el primer segundo, la capacidad vital forzada y el flujo espiratorio forzado. Siendo la UMAE La Raza un centro pionero en la corrección quirúrgica del Pectus Excavatum por mínima invasión y contando actualmente con un número importante de pacientes que no son fácilmente captados en las unidades de Medicina Familiar, es necesario evaluar la mejoría, no solo estética sino también en las funciones vitales; de los pacientes intervenidos quirúrgicamente. Lo cual hasta la fecha no se ha realizado, necesario también es comparar nuestra experiencia con lo ya descrito y saber cual es el impacto en la mejoría de los pacientes, su evolución clínica y su calidad de vida en el período posquirúrgico considerado los 12 meses posteriores al evento quirúrgico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Centro Médico Nacional la Raza es considerado actualmente como uno de los centros más importantes en el manejo de los pacientes con Pectus Excavatum, siendo un hospital dedicado a la capacitación continua del personal de salud. El Incremento de pacientes con Pectus Excavatum atendidos en este hospital ha sido la pauta para poner en práctica nuevas técnicas quirúrgicas que reducen las complicaciones de los pacientes. Actualmente el manejo de mínima invasión a llegado ha revolucionar el manejo del Pectus Excavatum con técnica de mínima invasión o de Nuss. Por lo que hemos planteado el presente proyecto para evaluar los cambios en la función respiratoria de los pacientes pediátricos sometidos a ésta técnica, comparando el período preoperatorio y postoperatorio. A través de la siguiente pregunta de investigación.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Existen cambios al evaluar la función respiratoria de los pacientes pediátricos con Pectus Excavatum sometidos a corrección quirúrgica con técnica de Nuss al comparar el período preoperatorio y el seguimiento postoperatorio a 12 meses de la cirugía?

OBJETIVO GENERAL.

1. Evaluar los parámetros espirométricos de mayor sensibilidad en el paciente pediátrico con Pectus Excavatum antes y después de someterlos a corrección quirúrgica mediante la técnica de Nuss.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Identificar y Comparar los cambios en la capacidad vital forzada, el volumen espiratorio forzado del primer segundo y la relación porcentual FEV₁/FVC en el paciente pediátrico sometido a corrección quirúrgica con técnica de Nuss en el período preoperatorio y postoperatorio.
2. Identificar y comparar los cambios del patrón restrictivo de acuerdo al grado de Pectus Excavatum valorado por el Índice de Haller en el paciente pediátrico sometido a corrección quirúrgica con técnica de Nuss en el período preoperatorio y postoperatorio.
3. Identificar y comparar los cambios en las pruebas de función respiratoria en los pacientes pediátricos que presentaron complicaciones durante la corrección quirúrgica con técnica de Nuss en el período preoperatorio y postoperatorio.
4. Comparar los resultados obtenidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General La Raza con los descritos en la bibliografía

HIPOTESIS

Las pruebas de función respiratoria de los pacientes pediátricos sometidos a corrección quirúrgica con técnica de Nuss son mejor en el período postoperatorio.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

- Todos los pacientes con diagnóstico de Pectus excavatum intervenidos quirúrgicamente en el Centro Médico Nacional La Raza en el periodo comprendido de Septiembre del 2004 a Septiembre del 2008.
- Pacientes con diagnóstico de Pectus excavatum con un rango de edad de 6 a 16 años.
- Índice de Haller por tomografía axial computada mayor a 3.26
- Pacientes asintomáticos con Pectus Excavatum que soliciten el procedimiento por afectación psicológica por la depresión esternal.
- Pacientes con diagnóstico de Pectus Excavatum con síntomas como dificultad respiratoria, dolor torácico, disnea de esfuerzo.
- Pacientes sin antecedente de alergias a materiales metálicos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 6 años
- Pacientes mayores de 16 años.
- Índice de Haller por tomografía axial computada menor de 3.26
- Pacientes alérgicos a objetos metálicos.

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Pacientes con pruebas de función respiratoria incompletos
- Falta de seguimiento en el postoperatorio

MUESTREO

Se incluyeron a todos los pacientes pediátricos con Pectus Excavatum sometidos a corrección quirúrgica de mínima invasión en el periodo comprendido de Septiembre del 2004 a Septiembre del 2008.

VARIABLES DEPENDIENTES

PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Pruebas de aplicación práctica de la fisiología respiratoria que contribuyen a determinar el diagnóstico y el manejo de los pacientes con enfermedades pulmonares o cardíacas.

DEFINICIÓN OPERATIVA: Pruebas que reflejan la fisiología respiratoria a través de la Espirometría, expresada en grado de restricción y registrada en la hoja de registro.

- () Normal
- () Restricción leve
- () Restricción moderada
- () Restricción severa
- () Restricción muy severa.

Escala de medición: Nominal

CATEGORIAS:

VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO (FEV₁)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Volumen espirado en el primer segundo en una espirometría.

DEFINICIÓN OPERATIVA: Volumen espirado en el primer segundo, denominado en la espirometría como FEV₁ expresada en litros.

Escala de medición: Ordinal

CAPACIDAD VITAL FORZADA (FVC)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Volumen espirado total

DEFINICIÓN OPERATIVA: Volumen espirado total denominado en la espirometría como FVC, expresada en litros.

Escala de medición: Ordinal.

RELACIÓN PORCENTUAL FEV₁/FVC.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Relación que existe entre el volumen espirado en el primer segundo y el volumen espirado total.

DEFINICIÓN OPERATIVA: Relación que existe entre el volumen espirado en el primer segundo y el volumen espirado total, denominado en la espirometría como FEV₁/FVC y expresada en porcentaje.

Escala de medición: Ordinal.

VARIABLES INDEPENDIENTES.

CORRECCIÓN QUIRURGICA CON TÉCNICA DE NUSS.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Técnica de mínima invasión que consiste en la visión por toracoscopia, y colocación de una barra de acero quirúrgico retroesternal, previamente moldeada, la cual eleva la depresión de la pared torácica.

DEFINICIÓN OPERATIVA: Procedimiento quirúrgico para corregir el Pectus Excavatum, que se encuentra registrado en el expediente.

Escala de medición nominal

INDICE DE HALLER.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Método de medición de la tomografía axial computada, el cual divide la medida transversa del tórax entre la medida anteroposterior del tórax.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Valor que determina el grado de compresión esternal de los pacientes

Escala de Medición: Ordinal.

COMPLICACIONES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Enfermedad o accidente superimpuesto que afecta o modifica el pronóstico de la enfermedad original y que es consecuencia del procedimiento quirúrgico.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Enfermedad o accidente superimpuesto que afecta o modifica el pronóstico de la enfermedad original y que es consecuencia del procedimiento quirúrgico, que se encuentra registrado en el expediente.

Categorías:

- ❖ Con complicaciones. (Infección de herida quirúrgica, alergia a la barra, hemotórax, neumotórax, desplazamiento de la barra, laceración cardíaca, derrame pericárdico, laceración hepática)
- ❖ Sin complicaciones

Escala de medición: nominal.

MALFORMACIONES ASOCIADAS:

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Deformidad o alteración congénita diferente al Pectus Excavatum.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Deformidad o alteración congénita diferente al Pectus Excavatum, se encuentra registrada en el expediente: cardiopatías, hernia diafragmática, Síndrome de Poland, agenesia de costilla, condromas costales.

Escala: nominal dicotómica.

Categorías:

Se clasificará de acuerdo a la presentación de las malformaciones asociadas.

- a) Presente
- b) Ausente

VARIABLES UNIVERSALES

EDAD:

DEFINICIÓN CONCEPTUAL. Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

DEFINICIÓN OPERACIONAL. Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento según el interrogatorio y corroborado con su número de afiliación médica.

Escala de medición: numérica continua (años)

SEXO

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Constitución orgánica que distingue de un ser masculino o femenino.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.

Escala de medición: Nominal Dicotómica.

DISEÑO DEL ESTUDIO

- Observacional

TIPO DE ESTUDIO

- ❖ Observacional, comparativo, longitudinal,

METODOLOGÍA

El protocolo de investigación y el estudio se realizó en el servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital General Centro Médico Nacional U.M.A.E. La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social; previa aceptación del comité Ético de la unidad. Este hospital por sus características recibe pacientes de distintas partes de la república. Se estudiaron a todos los pacientes pediátricos con Pectus Excavatum sometidos a corrección quirúrgica con Técnica de Nuss en el periodo comprendido de Septiembre del 2004 a Septiembre del 2008. Con un estudio observacional, comparativo, longitudinal. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes respetando la confidencialidad, analizando las pruebas de función respiratoria previas a la cirugía (espirometría).

Se evaluaron los cambios de la función pulmonar mediante la medición de los siguientes parámetros espirométricos: Capacidad Vital Forzada (FVC), Volumen espiratorio Forzado del primer segundo (FEV_1), Relación FVC FEV_1 , agrupando la prueba de función respiratoria de acuerdo al grado de restricción en normal, restricción leve, moderada, severa o muy severa. Con información consignada en los mismos se contactó a los pacientes citándolos a un control espirométrico, considerado como el control postoperatorio, igualmente se evaluaron los parámetros de la función respiratoria, y se clasificaron de acuerdo al grado de restricción comparando el resultado previo a la cirugía y el control postoperatorio. Para la recolección de los datos se elaboró una hoja, la cual incluyó todas las variables del estudio (anexo 1), edad, sexo, índice de Haller, complicaciones, malformaciones congénitas agregadas, espirometría preoperatoria y espirometría postoperatoria. El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo por medidas de tendencia central y de dispersión, Chi cuadrada, U de Mann Whitney. La realización de este estudio fue factible dado que se cuenta con los recursos humanos y materiales dentro de la Institución, así como el archivo clínico hospitalario donde se buscaron todos los expedientes de los pacientes que se incluyeron en el estudio manteniendo la confidencialidad de los mismos. Los resultados se presentan en gráficas y cuadros para facilitar su acceso.

ANALISIS ESTADISTICO:

- ❖ Medidas de tendencia central y de dispersión (media, desviación estándar)
- ❖ Chi cuadrada (para variables ordinales y nominales)
- ❖ U de Mann Whitney cuando las variables no tienen una distribución normal.

ASPECTOS ETICOS

Se solicito autorización al Comité de Ética de la UMAE Hospital General la Raza, para revisar los expedientes de los pacientes pediátricos sometidos a corrección quirúrgica con técnica de Nuss, manteniendo la confidencialidad de la información consignada en los mismos.

RECURSOS Y FACTIBILIDAD.

El Hospital General Centro Médico la Raza es considerado un hospital escuela y centro de referencia de los pacientes pediátricos con Pectus Excavatum, desde el año 2004 el Servicio de Cirugía Pediátrica ha realizado la corrección quirúrgica con técnica de mínima invasión (técnica de Nuss), dentro de los parámetros solicitados para el estudio de estos pacientes se encuentra la tomografía axial computada para valorar el índice de Haller y determinar el grado de depresión esternal, valoración cardiológico y la realización de espirometrías para evaluar la función respiratoria de los pacientes en el periodo preoperatorio realizados en este hospital. El hospital cuenta con un departamento de fisiología pulmonar en donde se realizan los estudios espirometricos a los pacientes con Pectus Excavatum y es factible realizar la espirometría antes y después del evento quirúrgico. Este estudio se basa fundamentalmente en la evaluación de la función respiratoria en el periodo preoperatorio y postoperatorio, por lo que fue factible su realización ya que contamos con los estudios requeridos y con pacientes que son sometidos a corrección quirúrgica con técnica de Nuss.

RESULTADOS.

Fueron incluidos en el estudio 32 pacientes sometidos a corrección quirúrgica con técnica de Nuss en un periodo comprendido entre Septiembre del 2004 a Septiembre del 2008. Se estudiaron 14 pacientes del sexo femenino y 18 pacientes del sexo masculino.

La edad promedio de los pacientes fue de 11 años con un rango de 6 a 15 años. Los pacientes fueron clasificados por edad en dos grupos:

- ✚ Primer grupo de 6 a 10 años: 15 pacientes
- ✚ Segundo grupo mayores de 10 años: 17 pacientes.

INDICE DE HALLER.

A todos los pacientes se les realizó tomografía axial computada para determinar el grado de severidad del Pectus Excavatum a través del índice de Haller. Clasificando a nuestro grupo de estudio en 3 grupos.

- ✚ 3.26 a 5 (Leve): 10 pacientes
- ✚ De 5.1 a 10 (Moderado): 15 pacientes
- ✚ Mayores de 10 (Severo): 7 pacientes

COMPLICACIONES.

Cinco pacientes presentaron complicaciones transoperatorias y postoperatorias las cuales se describen a continuación:

- 1 paciente presento enfisema subcutáneo que remitió con oxígeno.
- 1 paciente presento laceración del pericardio y no amerito ningún manejo adicional.
- 1 paciente presento una laceración hepática a la introducción del trocar de toracoscopia al cual se le realizó una minitoracotomía realizando reparación de la laceración hepática con puntos de colchonero y reparación del diafragma, este paciente tuvo que ser reintervenido dos semanas después por rotación de la barra.
- 1 Paciente presento atelectasia.
- 1 Paciente presento taquicardia sinusal durante el evento quirúrgico.

MALFORMACIONES ASOCIADAS.

Los síndromes que normalmente se encuentran asociados a Pectus excavatum son el Síndrome de Marfan el cual se encontró en cuatro de nuestros pacientes.

Cabe mencionar que 4 de nuestros pacientes contaban con antecedentes patológicos de importancia que por si solos pueden modificar las pruebas de función respiratoria.

- Una de las pacientes curso con hernia diafragmática la cual requirió de plastia diafragmatica a los 3 días de VEU, reportando como antecedente hipoplasia pulmonar izquierda. Cursando posteriormente con atelectasia persistente del pulmón izquierdo. Esta paciente cuenta con el diagnóstico de síndrome de Marfan con alteraciones cardiacas como el Prolapso de la valvula mitral leve grado I, actualmente en tratamiento con metoprolol. Intervenida de Procedimiento de Nuss a los 8 años.
- Un paciente masculino intervenido de procedimiento de Nuss a los 10 años de edad amerito resección de tumoración parahiliar parenquimatosa izquierda y lobectomía superior izquierda a los 9 años, con diagnostico histologico de bronquiectasias,
- Una paciente del sexo femenino con el diagnostico de Síndrome de Poland, cuenta con el antecedente de Neumonía de focos múltiples, sinusitis crónica. Intervenida de Procedimiento de Nuss a los 13 años.
- Una paciente con antecedente de malformación adenomatoidea quística requiriendo lobectomía al nacimiento fue intervenido de procedimiento de Nuss a los 7 años.

Con respecto a las pruebas de función respiratoria podemos decir que hubo un incremento en la capacidad vital forzada y en el volumen espirado forzado, que al aplicar el broncodilatador en todos los pacientes las pruebas se positivizan es decir que su función respiratoria mejoró. Encontrando mejoría significativa en todos los pacientes con una $P < 0.05$ con la prueba de U de Mann Whitney. Las pruebas de función respiratoria pre y postoperatorias se compararon encontrando mejoría.

Las pruebas de función respiratoria fueron clasificadas de acuerdo al grado de restricción en normal, restricción leve, restricción moderada, restricción severa, y restricción muy severa comparando los resultados de la espirometría previa a la cirugía y la espirometría posterior a la cirugía, encontrando los siguientes resultados.

Grado de restricción

	PREOPERATORIO	POSTOPERATORIO
Normal:	8	16
Leve:	8	9
Moderado:	9	6
Severo	6	1
Muy severo	1	0

DISCUSIÓN

La técnica de mínima invasión se ha descrito como un procedimiento sencillo sus ventajas: no se realizan incisiones en la pared anterior del tórax y tampoco ameritan resección de los cartílagos costales o remodelación del esternón, no hay necesidad de disecar los músculos pectorales, con lo que se reducen las pérdidas sanguíneas y los resultados estéticos son excelentes; así mismo se reportan menores tiempos quirúrgicos y estancias intrahospitalarias⁶ pueden recuperarse en su cama sin necesidad de pasar a terapia intensiva, ya que no hay inestabilidad torácica o colocación de drenajes pleurales. En nuestros resultados los pacientes presentaron mejoría en el patrón restrictivo similar a lo reportado por Lawson y colaboradores en sus series^{9,10}. Las complicaciones presentadas en nuestra serie no sobrepasan los porcentajes descritos por Joo, no se presentó la muerte de ningún paciente. Notamos que nuestros pacientes sometidos a corrección quirúrgica con Pectus Excavatum presentan mejoría en la tolerancia del ejercicio, paralelamente al incremento temprano de la función cardíaca determinado por el gasto cardíaco asociado a una mejoría de la función pulmonar por disminución del patrón restrictivo, reflejado en las pruebas de función respiratoria, incrementando de manera significativa al capacidad vital forzada y el volumen espiratorio forzado resultados similares a lo reportado por Osama¹⁷.

A pesar de que el procedimiento de mínima invasión se realiza de manera cotidiana en todo el mundo, en Latinoamérica no se había descrito previamente su uso, siendo La Raza una unidad medica de alta especialidad, es un centro pionero en la reparación del pectus por mínima invasión considerado hasta la fecha un centro que brinda cursos de capacitación a los médicos en forma anual logrando así la difusión del procedimiento en el país. El mismo grupo de cirujanos son los que intervienen a los pacientes fuera de nuestra institución esto mejora en forma considerable la curva de aprendizaje, los tiempos quirúrgicos, logrando realizar este estudio sin sesgos por el empleo de variantes en la técnica.

CONCLUSIONES.

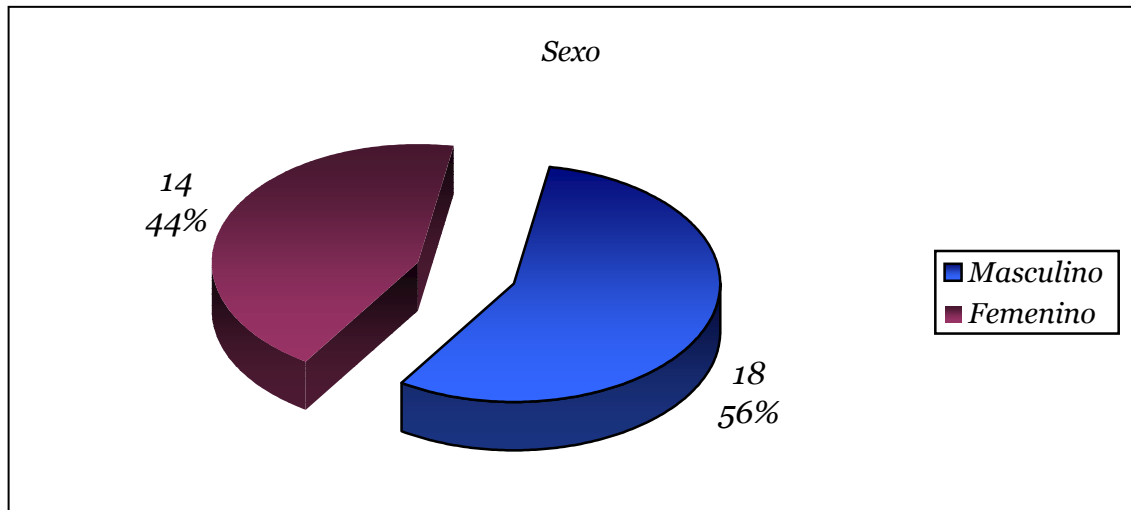
La técnica de mínima invasión para la corrección del pectus excavatum ofrece ventajas estadísticamente significativas en cuanto a la mejoría del patrón restrictivo, mejorando su capacidad vital y el volumen espiratorio forzado. Al aplicar el broncodilatador en todos los pacientes las pruebas se positivizan es decir que su función respiratoria mejoró. Se ha visto que mejoran sus actividades físicas condicionando incremento en su desempeño habitual y en su autoestima. La experiencia de un grupo de cirujanos ha permitido que se disminuyan considerablemente los tiempos quirúrgicos, y las complicaciones de los procedimientos por el conocimiento de la técnica quirúrgica, Los pacientes intervenidos por los procedimientos de mínima invasión, no requieren de estancias intrahospitalarias prolongadas ni del manejo por terapia intensiva, mejorando el dolor postoperatorio en aquellos pacientes que son manejados durante la cirugía y posterior a ella con analgesia peridural torácica favoreciendo la movilización temprana de los pacientes y disminuyendo el riesgo de complicaciones como neumonías o atelectasias.

Nosotros llegamos a la conclusión de que es una técnica fácilmente reproducible con mejoría estética y sobre todo con mejoría respiratoria mediata del patrón restrictivo, con un índice muy bajo de complicaciones, que puede ser aplicado a pacientes desde los 6 años de edad con resultados estéticos y funcionales a mediano plazo excelentes. Técnica que ha sido reproducible en instituciones de segundo y tercer nivel en distintos lugares del país. Siendo esta la mayor experiencia conocida en México. Por lo tanto sugerimos como primer y mejor opción la corrección del Pectus Excavatum con técnica de Nuss.

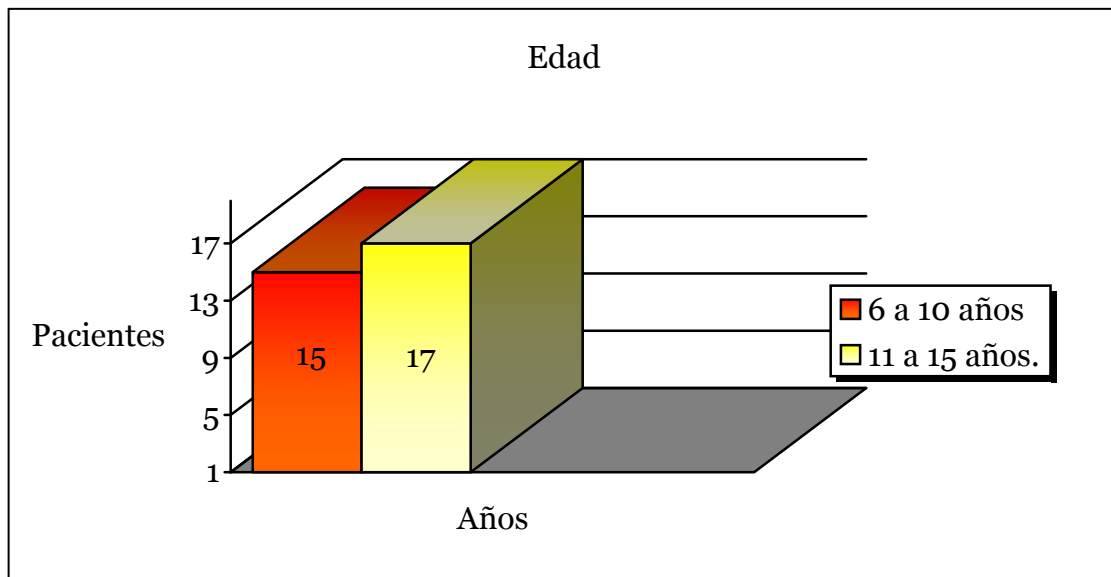
Anexo 1 GRAFICAS.
PROYECTO: EVALUACION DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES CON PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A CORRECCIÓN QUIRURGICA CON TÉCNICA DE NUSS

Gráfica 1. Distribución por sexo.

N=32

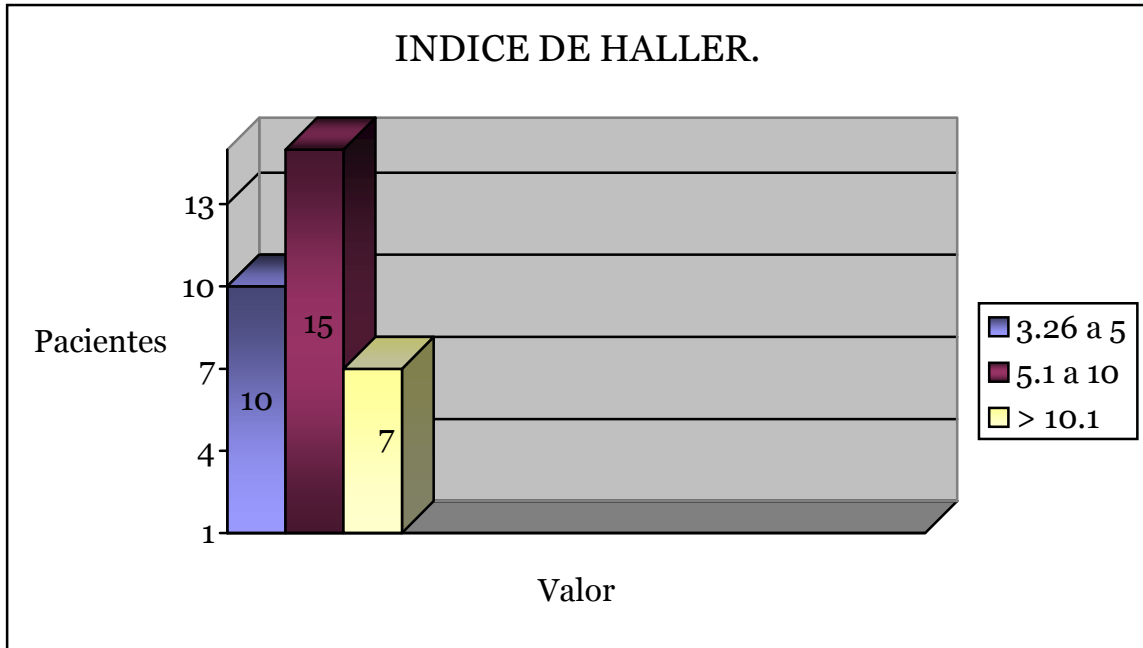


Gráfica 2. Distribución por edad.

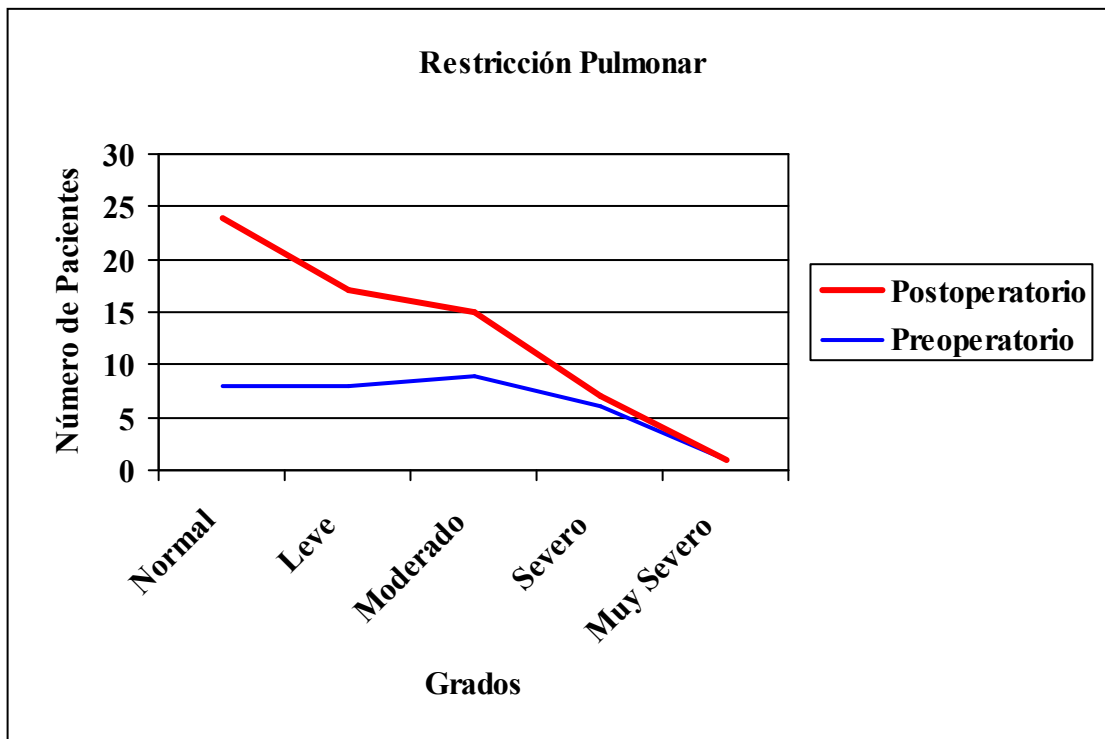


**Anexo 1 GRAFICAS.
 PROYECTO: EVALUACION DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES
 CON PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A CORRECCIÓN QUIRURGICA CON
 TÉCNICA DE NUSS**

Gráfica 3 Indice de Haller.



Gráfica 4. Pruebas de función respiratoria.



**Anexo 2 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.
PROYECTO: EVALUACION DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES
CON PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A CORRECCIÓN QUIRURGICA CON
TÉCNICA DE NUSS.**

1) Sexo:

- Femenino
 Masculino

2) Edad:

- 1 a 5 años.
 6 a 10 años
 mayores de 10 años.

3) Índice de Haller

- 3.26 a 5
 5.1 a 10
 mayor de 10.1

4) Complicaciones

- Con complicaciones.
 Sin complicaciones.

5) Malformaciones asociadas

- Presente
 Ausente

6) Función respiratoria preoperatoria.

- Normal
 Restricción leve
 Restricción moderada
 Restricción severa
 Restricción muy severa.

7) Función respiratoria postoperatoria.

- Normal
 Restricción leve
 Restricción moderada
 Restricción severa
 Restricción muy severa.

ANEXO 2

HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA EL USO DE EXPEDIENTES:

TITULO DEL PROYECTO: EVALUACION DE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DE PACIENTES CON PECTUS EXCAVATUM SOMETIDOS A CORRECCIÓN QUIRURGICA CON TÉCNICA DE NUSS.

INVESTIGADORES: DR. JOSE REFUGIO MORA FOL.
CIRUJANO PEDIATRA. JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PEDIATRICA
HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL U.M.A.E. LA RAZA, IMSS

DRA. SANDRA YASMIN LOPEZ FLORES.
RESIDENTE DE 4º AÑO DE CIRUGIA PEDIATRICA. SERVICIO DE CIRUGIA
PEDIATRICA, HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL, U.M.A.E.
IMSS.

LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO: SERVICIO DE CIRUGIA
PEDIÁTRICA.

El Objetivo principal del estudio es evaluar las pruebas de función respiratoria en el paciente pediátrico sometido a corrección quirúrgica con técnica de Nuss en el período preoperatorio y postoperatorio

Por tal motivo se requiere del uso de la información registrada en los expedientes de los pacientes que ya han sido intervenidos, teniendo en cuenta que dicha información sólo se usará para este proyecto y no tendrá otro uso.

Motivo por el cual solicitó su consentimiento para uso de los expedientes clínicos.

FIRMA _____

FECHA _____

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Haller JA, Kramer SS, Lietman SA. Use of scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: A preliminary report. *J.Pediatr Surg* 1987;22:904-908.
- ² Malek MH, Fonkalsrud EW, Cooper C. Ventilatory and cardiovascular responses to exercise in patients with pectus excavatum. *Chest* 2003;124:870-882
- ³ Hosie S, Sitldewicz T, et al. European multicenter experience. The Nuss Procedure. *Eur J Pediatr Surg* 2002;12:235-238
- ⁴ Schier F, Bahr M, Klobe E. The vaccum chest wall lifter: an innovative, non surgical addition to the management of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2005; 40:496-500.
- ⁵ Sigalet D, Montgomery M, Harder J. Cardiopulmonary effects of closed repair of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2003;38(3):380-385
- ⁶ Nuss D, Nelly R, Croitoru D, Katz M. A 10 year review of a minimally invasive technique of the correction of pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 1998;33(4): 545-552
- ⁷ Ravitch MM. Ther operative treatment for pectus excavatum. *Ann Surg* 1949;129:429-444
- ⁸ Hendrikson R, Bensard D, Janik J, Patrick D. Efficacy of left thoracoscopy and blunt mediastinal dissection during the Nuss procedure for pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2005;40:1312-1314.
- ⁹ Lawson M, Croitoru D, Goretsky M, Nuss D. et al. Impact of pectus excavatum on pulmonary function before and after repair with the Nuss procedure. *J Pediatr Surg* 2005;40(1)174-180
- ¹⁰ Lawson M, Burke B, Tabangin M, Nuss D, et al. A pilot study of the impact of surgical repair in disease specific quality of life among patients with pectus excavatum. *J Pediatr Surg* 2003;38(6):916-918
- ¹¹ Borowitz D, Cerny F, Zallen G, Sharp J, Burke M, et al. Pulmonary function and exercise response in patients with pectus excavatum after Nuss repair. *J Pediatr Surg* 2003;38(4):544-547
- ¹² Roberts J, Hayashi A, Anderson J, Martin M, Maxwell M. Quality of life of patients who have undergone the Nuss procedure for pectus excavatum: preliminary findings. *J.Pediatr Surg* 2003;38(5):779-783
- ¹³ Engum S, Rescorla F, West K, Rouse T, Grosfeld J. Is the grass greener? Early results of the Nuss Procedure. *J Pediatr Surg* 2000;35(2):246-251

¹⁴ Osama Bawazir, Mark Montgomery, Joyce Harder, David L Sigalet. Midterm evaluation of cardiopulmonary effects of closed repair for pectus excavatum. J Pediatr Surg 2005;40:863-867

¹⁵ Jonathan N Jonson, Tyler K Hartman, Paul T. Pianosi, David J Driscoll. Cardiorespiratory function after operation for pectus excavatum. J Pediatr Surg. Recibido el 27 de Noviembre del 2007; revisado el 17 de enero del 2008; aceptado el 17 de Marzo del 2008; en línea el 05 de Junio del 2008
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.03.037>

¹⁶ West John B, Fisiología Respiratoria, 6ta edición. Editorial Panamericana. Argentina 2002.

¹⁷ Osama Bawazir, Mark Montgomery, Joyce Harder, David L Sigalet. Midterm evaluation of cardiopulmonary effects of closed repair for pectus excavatum. J Pediatr Surg 2005;40:863-867