



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION**

**UMAE, HOSPITAL DE PEDIATRÍA
CMNO IMSS**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD
EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA**

TITULO:

**EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE
NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS.**

REGISTRO NUMERO: 2017-1302-2

TESISTA

DRA. ELENA ORPINEL ARMENDÁRIZ.

TUTOR:

M EN C. JULIAN ALBERTO SALDAÑA CORTÉS.

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

TITULO: EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS

Tesista:

Dra. Elena Orpinel Armendáriz.

Residente de Cirugía Pediátrica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS

DIRECTOR DE TESIS

M en C. Julián Alberto Saldaña Cortés.

Cirujano Pediatra con adiestramiento en cirugía laparoscópica pediátrica y cirugía de trasplantes.

Encargado de la clínica de cirugía de mínima invasión, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS

ASESOR CLÍNICO:

Dr. Néstor Martínez Hernández-Magro.

Cirujano Pediatra, adscrito al servicio de Oncología Quirúrgica, Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría, del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

ASESOR METODOLÓGICO:

M en C. Jorge Alberto Mujica Guevara.

Maestro en Ciencias en Investigación Clínica, Cirujano Pediatra Adscrito al Hospital General de Zona No 1.; San Luis Potosí.

Dr. en C Juan Carlos Barrera de León.

Director de Educación e investigación en salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría, del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS

AGRADECIMIENTOS:

A nuestros niños porque sin ser conscientes de su condición nos permitieron poner en práctica técnicas quirúrgicas y de esa manera contribuir a que más niños mejoren su calidad de vida, de quienes no termino de aprender por quienes mi capacidad de asombro es continuamente sometida a prueba ante las duras pruebas de las que la mayor parte del tiempo resultan victoriosos.

Al Dr. Julián Alberto Saldaña Cortés por permitirme crecer a su lado, persona de valores y hombre de ciencia, por compartir con entusiasmo su conocimiento, por el tiempo invertido en mi formación y en la realización de este trabajo ya que de lo contrario este proyecto no se hubiera concluido.

Al Dr. Jorge Alberto Mujica Guevara quien me brindó su apoyo y compartió sus conocimientos, pieza clave para la conclusión de este proyecto.

Al Dr. Néstor Martínez Hernandez Magro, un gran maestro un guía espiritual quien con cariño me compartió sus experiencias mismas que han sido fundamentales en el desarrollo de mi practica y de este proyecto.

INDICE:

RESUMEN:	5
MARCO TEORICO:	13
JUSTIFICACION:	34
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	36
PREGUNTA DE INVESTIGACION:.....	37
OBJETIVO GENERAL:	38
OBJETIVOS PARTICULARES.....	38
MATERIAL Y METODOS:	39
CRITERIOS DE SELECCIÓN:	41
VARIABLES.....	42
DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.....	43
PROCEDIMIENTOS:	45
PROCESAMIENTO DE DATOS:.....	48
ASPECTOS ESTADISTICOS.....	49
ASPECTOS ETICOS:	50
RECURSOS:	51
RESULTADOS:	53
DISCUSION:	60
CONCLUSIONES:	63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	64
ANEXOS:	66
CARTA DICTAMEN DE AUTORIZACION DEL CLIEIS.....	71

RESUMEN:

TITULO: EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS

ANTECEDENTES: El pectus excavatum (PE) es actualmente la malformación más común de la pared anterior, este afecta al esternón y a 4-5 cartílagos costales, formando así una concavidad, por lo general asimétrica, y con una depresión variable, para su corrección quirúrgica se describen varias técnicas, la abierta actualmente en desuso y la de mínima invasión o técnica de Nuss. A mediados de 1987 el Dr. Donald Nuss desilusionado con los resultados de la técnica de resección extensa; reconoció la elasticidad y flexibilidad de la pared torácica en los niños y aplicando el principio de la cirugía de interposición colónica a través del plano retroesternal, perpetuo en una niña de 4 años de edad la colocación de una barra debajo del esternón sin resección cartilaginosa ni osteotomía esternal, el procedimiento se realizó sin eventualidad y esta técnica rápidamente ganó popularidad. Desde 1998 la disección subesternal se realiza mediante toracoscopia, otros cambios a la técnica fue la reducción del ancho de la barra, la estabilización de la misma mediante fijadores, la combinación de estos con suturas externas a partir del 2002 con la reducción subsecuente de desplazamiento a menos de 1%, han hecho de esta técnica, la técnica estandarizada en la actualidad y a partir de la cual se desarrollan múltiples modificaciones. Desde 2013 se atienden en la Unidad Médica de Alta Especialidad, hospital de Pediatría, del Centro Médico Nacional de Occidente, pacientes con PE y con esta técnica, sin embargo aún no contamos en nuestra unidad con registros en lo que podamos comparar resultados con la literatura.

JUSTIFICACIÓN: Existen algunos estudios acerca de la mejoría clínica y funcional de los pacientes con PE, posterior a la corrección quirúrgica, que en algunas veces no se corroboran con mejoría en las pruebas funcionales respiratorias. Es importante promover el envío de estos pacientes para su estudio, y evaluación de manera más temprana ya que en la actualidad se acepta que la corrección del PE tiene buenos resultados y escasas complicaciones en los pacientes pre púberes.

Es importante realizar difusión del tema y su reconocimiento como una entidad nosológica que puede llegar a ameritar corrección quirúrgica.

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Cuál es la experiencia clínica con la técnica de NUSS para la corrección del Pectus Excavatum en pacientes del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS?

OBJETIVO GENERAL: Describir la experiencia clínica con la técnica de NUSS para la corrección del Pectus Excavatum en pacientes del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS.

OBJETIVOS PARTICULARES.

1. Describir las variables socio-demográficas y clínicas de los expedientes de pacientes con PE, sometidos a corrección quirúrgica con técnica de NUSS.
2. Determinar la frecuencia de pacientes con diagnóstico de PE, sometidos a corrección quirúrgica en la UMAE HP CMNO IMSS.
3. Describir el tiempo quirúrgico y las complicaciones posoperatorias en los pacientes con diagnóstico de PE a quienes se les realizó corrección con técnica de NUSS.
4. Determinar la estancia hospitalaria promedio que han requerido los pacientes con diagnóstico de PE y han sido sometidos a corrección quirúrgica con técnica de NUSS en el la UMAE, HP CMNO IMSS.

HIPOTESIS: Por el tipo de estudio no requiere de hipótesis.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: No se realizó cálculo de tamaño muestra ya que se incluyeron a todos los pacientes en tiempo estipulado que cumplieron con criterios de inclusión. **MUESTREO:** No probabilístico de casos consecutivos.

CRITERIOS DE INCLUSION: Expedientes completos de pacientes derechohabientes IMSS, que fueron atendidos en la UMAE Hospital de Pediatría CMNO de agosto del 2013 a Noviembre del 2016 y que contaban con el diagnostico de PE y que fueron sometidos a corrección quirúrgica del defecto mediante la técnica de NUSS apoyados además con cirugía de mínima Invasión, (Toracoscopia) y que se haya dado su seguimiento en la UMAE HP CMNO IMSS.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Expedientes de pacientes con diagnóstico de PE que fueron sometidos a corrección quirúrgica fuera del Hospital de la UMAE, Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS y expedientes de pacientes que cursaron con el diagnóstico de PE de la UMAE, HP CMNO IMSS; y que aún no se les ha realizado la corrección quirúrgica.

VARIABLES

INDEPENDIENTE

- Diagnóstico de Pectus Excavatum (PE)
- Corrección quirúrgica con técnica de NUSS mas toracoscopia.

DEPENDIENTES

- Tiempo quirúrgico.
- Tiempo de permanencia de la barra intratorácica.
- Días de estancia intrahospitalaria
- Complicaciones tempranas.
 - Neumotórax, Hemotórax, Infección del sitio quirúrgico, Reacción a medicamentos, Neumonía
- Complicaciones tardías.
 - Alergia al metal, Desplazamiento de la barra, Corrección incompleta.
- Recuperación
 - Recurrencia del defecto, Exposición de la barra.
- Muerte.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO: Previo al inicio del estudio, se solicitó autorización del Comité Local de Investigación y Ética en investigación en salud (CLIEIS 1302) de la UMAE, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS. Se hizo una detallada revisión de expedientes físicos y electrónicos de pacientes con diagnóstico de PE que cumplieron con los criterios de inclusión. Se inició la recolección de los datos en un instrumento pre-diseñado (anexo 1). Una vez recolectada la información se vació en una base de datos

Excel v. 2010 para su análisis. Finalmente se obtuvieron los datos estadísticos con los cuales se realizaron los resultados, discusión y conclusión del trabajo

ASPECTOS ETICOS: La presente investigación se consideró sin riesgo ya que solo se revisaron expedientes clínicos de pacientes con el diagnóstico de PE sometidos a corrección quirúrgica mediante la técnica de NUSS en el tiempo indicado. Se consideró con lo establecido en la Ley General en Salud en materia de investigación para la salud y se da cumplimiento a los artículos 13 y 14, del título segundo y de acuerdo al artículo 17 de la misma ley. Se respetó la confidencialidad y el anonimato de los pacientes. Los resultados únicamente fueron con fines de investigación. El estudio fue elaborado bajo los lineamientos internacionales de investigación establecidos en la declaración de Helsinki Finlandia en 1969 de la Asociación Médica Mundial sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. El protocolo fue sometido a revisión del comité Local de investigación en salud (CLIEIS 1302) de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente. IMSS.

ASPECTOS ESTADISTICOS: Las variables cuantitativas se analizaron a través de estudio descriptivo con frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas se analizaron en base a las características de la distribución de datos. Se utilizaron medianas y rangos en caso de curva no simétrica. O bien con medias y desviaciones estándar en caso de curva simétrica. Los datos se capturaron en el paquete Microsoft Excel 2010. El análisis se realizó en el paquete estadístico. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos .

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:

HUMANOS: Cirujano pediatra; Radiólogo; Cardiólogo; Neumólogo; Anestesiólogo pediatra; Psiquiatra; Trabajo social; Técnico en cirugía de mínima invasión; Técnico en fisiología pulmonar; Enfermería; Camillería.

FISICOS: La UMAE Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS cuenta con departamento de Imagenología diagnóstica, rehabilitación, área de consulta externa, hospitalización, terapia intensiva y quirófanos donde se puede atender al

100% este los pacientes con PE desde su inicio, seguimiento, hasta su retiro de la barra y pudo ofrecer una adecuada atención con calidad.

MATERIALES: Computadora laptop; Equipos de cómputo en la UMAE, Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS; Impresora HP Deskjet D2660; Cartuchos de impresora HP; Material de oficina: lápiz, pluma, hojas blancas, fotocopias que fueron proporcionado por el investigador.

FINANCIAMIENTO: El proyecto no recibió financiamiento externo. Solo se cuenta con los recursos propios de la institución (IMSS).

FACTIBILIDAD. Si fue posible llevar a cabo el estudio ya que se contó con un buen número de pacientes ya atendidos con PE y se tuvo la experiencia por parte del personal médico en todas las especialidades.

EXPERIENCIA DEL GRUPO:

Se realizó el procedimiento de NUSS en nuestra unidad desde Agosto del 2013. Por el servicio de Cirugía Pediátrica, apoyados con toracoscopia.

METODOLOGIA:

El día de la cirugía se realizó valoración pre-anestésica verificando cruce de sangre así como exámenes de laboratorio; se pasó a sala de quirófano, se inició monitorización de constantes vitales y sedación endovenosa, y bloqueo epidural dejando catéter para continuar administración de anestésico para el dolor post-quirúrgico.

Se inició procedimiento quirúrgico con paciente en posición decúbito dorsal. Se realizó aseo quirúrgico, se colocaron campos estériles y se realizó medición del tamaño de la barra metálica a utilizar y además el moldeamiento previo, mientras tanto se realizaron incisiones laterales en tórax de forma perpendicular, se diseco hacia la parte anterior del tórax de manera subcutánea previo al inicio del hundimiento del PE.

Se colocó puerto de videotoracoscopia a nivel de la línea axilar anterior 5 - 10 cm hacia la axila de la incisión previa en piel y se introduce trocar de 5 mm y lente de

5 mm de 30°, y se inició insuflación de CO₂ a 4-5 lts para provocar un poco de colapso pulmonar y lograr mejor imagen visual.

Se realizó perforación de la parte anterior del hemitórax derecho unos centímetros debajo de la tetilla mamaria y se introduce el disector para separar adherencias de mediastino anterior de la parte posterior del hundimiento esternal, una vez que se logró pasar hacia el hemitórax izquierdo se localizó la parte del hemitórax izquierdo a nivel de unos centímetros debajo de la tetilla mamaria y realizo perforación hacia el exterior de la parrilla costal sin perforar piel y mediante disección roma se conecta con el túnel subcutáneo contralateral del hemitórax izquierdo por donde sale la barra, se amarra una cinta umbilical a la punta del mismo que sirve como guía para pasar la barra moldeada a través del tórax, se gira 180°, logrando con esta maniobra la corrección del PE, y se ajustó la barra a las paredes laterales de la parrilla costal, se colocaron estabilizadores los cuales se bloquean mediante unos remaches tipo PIN, para evitar su movilización y se sujetaron a las costillas con 2 puntos de alambre de acero quirúrgico a cada lado para evitar desplazamiento.

Posteriormente se procedió a verificar hemostasia y a cerrar tejido celular subcutáneo de cada lado del hemitórax con vicryl 2/0 sutura continua y la piel con nylon 3/0 sutura subdérmica.

se aspira el neumotórax a través del trocar de 5 mm realizando previamente jareta alrededor del orificio del trocar con nylon 2/0, para su cierre del mismo y para que al extraer el trocar, previa maniobra de Valsalva se logre la expansión del pulmón y la evacuación del neumotórax y así evitar dejar sonda pleural en algunos casos. Dándose por terminado el procedimiento quirúrgico.

El paciente salió de sala con catéter de bloqueo Epidural conectado a bomba elastómera conteniendo opioide, con duración de 24-48 hrs, así mismo se dejó

AINE para control del dolor y antibiótico profiláctico. Se solicita Rayos "X" de tórax para corroborar ausencia de Neumotórax.

Se inició la vía oral a las 12 horas de la cirugía y se mantuvo hospitalizado de 3-7 días para control del dolor postoperatorio, siendo variable en cada paciente, de acuerdo a su sensibilidad de cada uno.

A su egreso se continúan analgésicos VO y con indicación de evitar ejercicio físico durante 1 mes y se citó a los 30 días a consulta externa con radiografía de tórax en proyección AP y lateral para verificar la adecuada posición de la barra y evaluar los campos pulmonares, se volvió a citar a los 2 meses, 4, 6, 8 y 12 meses hasta completar 24 a 36 meses de permanencia de la barra, para posteriormente programar su retiro de la misma.

RESULTADOS:

Se recabaron 18 expedientes de pacientes, 12 (67%) fueron hombres y 6 (33%) mujeres. El diagnóstico fue al nacimiento en 10 (55%), en 8 (45%) se realizó durante el primer año de vida, la media para la edad del diagnóstico fue a los 8 meses de edad.

La edad promedio al momento de la cirugía fue a los 12 años y 2 meses, desviación estándar 3.2

En 6 (33%) pacientes se encontraron malformaciones asociadas, como síndrome de Marfán en 3 (16.5%), 2 (11%) con neuropatía, escoliosis en 1 (5.5%), cardiopatía en 1 (5.5%) y solo un paciente presentó 2 que fueron síndrome de Marfán y escoliosis.

El índice de Héller presentó una media de 5.65, con una DS de 1.6

El tipo de anestesia fue mixta (general balanceada + bloqueo epidural) y a todos se les dejó catéter para infusión de buprenorfina por 48 hrs, solo 4 pacientes requirieron administración intravenosa de morfina en infusión durante 72 hrs.

El tiempo quirúrgico fue < de 2 hrs en 4 (22%) pacientes, de 2 a 4 hrs en 9 (50%) y > de 4hrs en 7 (38%). En todos el sangrado fue < de 100ml.

Durante la cirugía a 16 (89%) se les colocó una barra de acero, mientras que 2 (11%) requirieron de 2 barras.

Requirieron sonda pleural 11 (61%) de los pacientes, de los cuales al 72 % se le retiró la sonda en las primeras 48 hrs y al 28 % después de las 72 hrs.

Las complicaciones postquirúrgicas se presentaron en 7 (39%), como neumonía, derrame y rechazo a la barra.

En los 18 pacientes la VO se inició a las 12 hrs del postquirúrgico. La estancia hospitalaria fue < de 7 días en 11 (61%) mientras que en 7 (39%) fue > de 7 días.

Las barras se han retirado en 9 (50%) pacientes, de los cuales 7 se les retiró de manera programada y a 2 urgente, en estos el tiempo promedio de retiro fue aproximadamente a los 21 meses. La corrección completa del defecto se logró en 14 (78%) de los pacientes, 3 (16.5%) pacientes se logró corrección parcial y en 1 (5.5%) no se logró la corrección. En todos se mejoró la tolerancia al ejercicio y la disnea a medianos esfuerzos después de la cirugía.

La mortalidad con el procedimiento de NUSS en los 18 pacientes fue nula.

DISCUSION:

No encontramos diferencias significativas al comparar nuestros resultados con la literatura consultada, solo pequeñas diferencias en cuanto a la curvatura de aprendizaje las cuales fueron en tiempo quirúrgico más prolongado.

CONCLUSIONES:

Podemos recomendar que la técnica de NUSS es adecuada para la corrección del Pectus Excavatum en pacientes tratados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS.

MARCO TEORICO:

INTRODUCCION: El Pectus Excavatum (PE) es una intrusión de la pared torácica dentro de la cavidad torácica. Si bien las consecuencias fisiológicas y fisiopatológicas varían, para un gran número de pacientes la lesión es lo suficiente problemática para aceptar la cirugía ¹.

Representa la causa mas común de deformidades a nivel de la pared torácica anterior con una incidencia de 1 en 300 a 400 nacimientos y una prevalencia de 2.6% en niños de 7 a 14 años. Pocas veces este es de presentación neonatal y su aparición es mas bien frecuente en la adolescencia. Pectus Excavatum (PE) representa el 90% de todas la deformidades de la pared torácica y con una tendencia de afectación 5:1 al sexo masculino en comparación al femenino².

Por lo general el PE ocurre comúnmente de manera aislada, hasta el 20% de los pacientes pueden presentar otras anomalías esqueléticas, principalmente escoliosis. En raros casos, el PE puede ser la forma de presentación de alguna enfermedad del tejido conectivo como el síndrome de Marfán, o el síndrome de Loeys-Dietz, lo cual es de suma importancia por el riesgo de complicaciones serias como un aneurisma de aorta, disección aortica o ambos. Una pequeña parte de los pacientes son portadores de síndrome de Poland el cual se caracteriza por la hipoplasia o agenesia de músculo pectoral, sindáctilia y malformaciones costales².

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las primeras descripciones de esta patología datan de 1549 cuando Schenck publicó un caso de PE identificado por J. Bauhinus, en el siglo XIX se reportaron algunos casos incluyendo la notable participación de Ebstein con 5 casos en 1882¹.

El advenimiento de la anestesia endo-traqueal en los 1920's marco un parteaguas en el desarrollo de la cirugía torácica, no es de asombro que los intentos de reparación antes de esta fechas sean fructíferos. Sin embargo los primeros intentos de reparación del PE fueron descritos en 1911 cuando Meyer removió dos cartílagos costales del lado derecho con resultados insatisfactorios. En 1913, Sauerbruch inicialmente reseco la porción deprimida del esternón aliviando la compresión cardiaca pero dejando al paciente con un síndrome de Poland adquirido por lo que el resultado de este procedimiento fue de igual manera insatisfactorio, pero en 1920 realizo a una niña pequeña con PE severo la resección parcial de un cartílago costal con osteotomía esternal, uniéndolo a un equipo de fijación externa con alambre de acero mismo que fue removido varias semanas posterior a la cirugía, actualmente este procedimiento es conocido como "técnica de Ravitch modificada"³.

En 1949, Ravitch describió su técnica reportada en 8 pacientes la cual consistía en la división de la articulación xifo-esternal, y el ligamento subesternal, la resección total de los cartílagos costales, osteotomía transversa a nivel del manubrio esternal y su correcta posición mediante suturas, sin aplicación de tracción externa⁴. Ravitch defendió su técnica hasta 1986 en la 4ta ed del Pediatric Surgery, ilustrando a detalle el procedimiento estándar¹.

A mediados de 1987 el Dr. Donald Nuss desilusionado con los resultados de la técnica de resección extensa; reconoció la elasticidad y flexibilidad de la pared torácica en los niños y aplicando el principio de la cirugía de interposición colónica a través del plano retroesternal, perpetuo en una niña de 4 años de edad la colocación de una barra debajo del esternón sin resección cartilaginosa ni osteotomía esternal, el procedimiento se realizó sin eventualidad y esta técnica rápidamente gano popularidad. Desde 1998 la disección subesternal se realiza mediante toracoscopia, otras cambios a la técnica fue la reducción del ancho de la barra, la estabilización de la misma mediante fijadores, la combinación de estos

con suturas externas a partir del 2002 con la reducción subsecuente de desplazamiento a menos de 1%, han hecho de esta técnica, la técnica estandarizada en la actualidad y a partir de la cual se desarrollan múltiples modificaciones.³

Es de recalcar la contribución del Dr. Park con el desarrollo de múltiples dispositivos como el "fijador en garra, y la "bisagra en plato" que previenen el desplazamiento de la barra. Actualmente la disección retroesternal a nivel del sitio mas profundo del defecto es facilitada mediante una variedad de retractores como la copa de succión de Klobe³.

ETIOLOGÍA

Los defectos esternales pueden ser de presentación aislado, o dentro de un síndrome dismórfico o un síntoma de un síndrome genético⁵. Para la evaluación genética son necesarias un anamnesis detallada e historia familiar así como un examen físico a fondo en búsqueda de datos de dismorfismo, en caso de no presentar ninguno de los anteriores el PE puede ser considerado de presentación aislada y no son necesarias investigaciones genéticas posteriores. Se ha reportado que el PE aislado se ha asociado con aneurismas de la raíz aortica en pacientes sin asociación a enfermedades del tejido conectivo o síndrome de Marfán. En caso de que los pacientes presenten datos de retraso psicomotor, dimorfismos, otras asociaciones congénitas, o antecedentes familiares de enfermedades de la colágena o Síndrome de Marfán se deben de realizar estudios complementarios y exámenes de genética, para determinar alteraciones en el gen FBN1 (fribilina) asociado a Síndrome de Marfán⁶

El PE puede ser parte de múltiples síndromes, un texto estándar de evaluación de dimorfismos asocia 32 síndromes con presentación frecuente de PE y 27 síndromes con presentación ocasional de PE⁶.

El Síndrome de Marfán, con una prevalencia de 1/5000-10,000, caracterizado por aneurisma aórtico, dislocación de cristalino, escoliosis severa, PE, causado por una mutación heterocigótica de gen Fibrilina-1 (FBN1), la presentación de las alteraciones del pectus son típicas en la adolescencia, siendo PE o pectus carinatum (PC) los más frecuentes⁶.

Síndrome de Noonan, prevalente en 1/1000-2500 personas, caracterizado por estatura corta, dismorfismo facial, defectos congénitos cardiacos, y retardo en el crecimiento, causado por una mutación en gen PTN1. En estos pacientes las alteraciones del pectus son características con PE en la porción inferior del esternón y PC en la superior ⁶.

Derivada de la experiencia clínica se sabe que el riesgo de recurrencia de las anomalías de la pared torácica es bajo⁵, y en el caso de las formas sindrómicas el patrón de herencia corresponde al síndrome presentado. En el Patrón Mendeliano de herencia en hombres en línea (por sus siglas en inglés OMIM) PE es clasificado como un rasgo autosómico dominante de presentación rara⁶.

FISIOPATOLOGIA:

La parrilla costal provee protección física para los órganos intratorácicos, así como un punto de fijación para la musculatura intercostal. Con su expansión los músculos respiratorios crean una presión pleural negativa necesaria para la respiración. Por lo que cualquier alteración estructural tiene el potencial de afectar significativamente la mecánica ventilatoria normal.

EFFECTOS EN EL CRECIMIENTO PULMONAR Y LA FUNCION RESPIRATORIA.

Estudios actuales sugieren que aunque el volumen pulmonar se mantiene en rangos bajos estos son normales. Más importante aún es la función respiratoria, la

cual presenta un amplio rango en los pacientes afectados. De acuerdo a un estudios recientes (Espirometria y Pletismografía) hasta el 54% de los pacientes presento volúmenes normales pulmonares y función de la vía aérea. Mientras que hasta 41% presentaron patrón obstructivo, y solo el 5% tuvieron patrón restrictivo. Los patrones normales predominaron en los pacientes menores de 9 años en contraste los patrones restrictivos y obstructivos incremento con la edad. Considerando el rápido crecimiento pulmonar y su desarrollo se presentan principalmente en los primeros años de vida, se especula que el PE tiene muy pequeño efecto en el crecimiento del pulmón⁷.

Otro hallazgo es el incremento del volumen residual (VR) y del cociente VR/capacidad pulmonar total (CPT), lo que sugiere aire atrapado, esto es frecuentemente encontrado en pacientes con patrón obstructivo y restrictivo⁷.

EFFECTOS EN LA FUNCION CARDIOVASCULAR

La disminución en el diámetro AP, impide una adecuada expansión cardiaca, lo cual se traduce en una disminución de volumen latido en función de suplir las demandas metabólicas (ej. ejercicio)⁷. Un número considerable de pacientes en su evaluación cardiológica con Ecocardiograma, tendrán hallazgos de compresión a nivel de aurícula y ventrículos derechos, prolapso de válvula mitral (17 - 65%), y anomalías del ritmo (bloqueo de primer grado, bloqueo de rama derecha o Síndrome de Wolff-Parkinson-White) hasta en el 16% de los pacientes. la mayoría de ellos como ya se hizo mención presentaran intolerancia al ejercicio, incluyendo dolor torácico.

EFFECTOS EN LA COLUMNA VERTEBRAL

La depresión esternal limita la movilidad costal (principalmente de las inferiores), esto previene la expansión del área sección transversal inferior creando la impresión que el pecho solo se mueve verticalmente, adicionalmente las costillas ejercen presión sobre la columna que puede resultar en desplazamiento generando así escoliosis⁷.

EFFECTOS EN LOS MUSCULO RESPIRATORIOS

La caja torácica está cubierta por músculos intercostales y es separada del abdomen por el diafragma. A pesar de que el PE no afecta directamente ningún grupo muscular ventilatorio, la distorsión de la parrilla costal y su protuberancia sobre el abdomen, los coloca en desventaja mecánica lo que es reflejado en la disminución de la máxima presión de inspiración y expiración (MIP y MEP).⁷

PRESENTACION CLINICA

En 1996 Schamberger reportó en un estudio que la edad de presentación de PE es al año de vida hasta en 90% de los pacientes, sin embargo la mayoría de las series reportan presentación alrededor de los 10 años de edad. En una serie de 4161 pacientes el porcentaje de presentación en menores de 5 años fue de 8.36 %; entre 6 a 10 años 13.67 %; de 11-15, 46.88 %; de 16 a 20 años, 22.9 %, en mayores de 20 años, 8.07 %⁸.

La presentación clínica es muy variada desde depresiones leves hasta severas en las que el esternón entra en contacto con los cuerpos vertebrales⁸. Frecuentemente los pacientes refieren “mi pecho comenzó a hundirse repentinamente unos meses atrás”⁸.

La depresión es creada por dos componentes, la angulación posterior del cuerpo del esternón, y la angulación posterior de los cartílagos costales. En los adolescentes y adultos también se incluye la depresión costal. Por lo general la depresión es mas profunda de un lado, principalmente del lado derecho, además de presentar una rotación adicional lo que conlleva a asimetría. La distancia antero-posterior (AP) puede ser diferente en ambos lados. Los niños pueden tener un defecto central amplio poco profundo, o uno estrecho y muy profundo. Un surco amplio se puede extender justo desde el borde de las clavículas o desde el borde costal. También la presentación mixta con la protrusión de los rebordes costales de un lado y la depresión del otro ocurre con frecuencia. Por lo general estos

pacientes presentan aspecto asténico, con postura jorobada. La presentación de asociación con anomalías cardíacas es de hasta 15%.

Por lo general el PE es bien tolerado durante la infancia, la obstrucción crónica de la vía aérea superior puede ser empeorada por la presencia de amígdalas y adenoides hipertróficas. Los niños mayores frecuentemente se quejan de dolor en el sitio de la deformidad, cursan además con palpitaciones (secundarias a arritmias supraventriculares causadas por el prolapso de la válvula mitral)⁹. En las niñas y adolescentes es frecuente la asimetría mamaria¹.

El impacto cardiovascular del PE hasta el momento es tema de debate, algunos autores refieren que estos pacientes cursan sin repercusión fisiológica, sin embargo la mayoría de los pacientes cursan con mejoría en la tolerancia al ejercicio posterior a la cirugía⁹.

EVALUACION RADIOLOGICA

Radiografías simples de tórax, pueden fácilmente confirmar la presencia de la deformidad esternal (especialmente en la proyección lateral), pero ofrecen poca información adicional, por lo que no son recomendadas actualmente. La tomografía computarizada (TAC) del tórax es actualmente usada para el estudio de un paciente con PE ya que ofrece un enfoque objetivo de la deformidad⁷.

La medición tomográfica descrita por Haller en 1987 en el que se obtiene un índice cardiotorácico de la división del diámetro transversal del tórax entre el diámetro AP, en su reporte inicial todos los pacientes que ameritaron corrección quirúrgica presentaron un índice torácico <3.25 , cabe destacar que la serie fue realizada en 33 niños y comparada con 19 niños sanos¹⁰. Actualmente se acepta un índice mayor de 4 como severo y que amerita cirugía, sin embargo el Índice de Haller (IH) no predice la mejoría funcional posquirúrgica y por otro lado se cuestiona la necesidad de exponer al paciente a la radiación durante la TAC¹⁰.

TRATAMIENTO CONSERVADOR

Los pacientes asintomáticos cuyas deformidades se clasifiquen como leves o moderadas se deben de manejar de manera conservadora. El manejo consiste en dos partes:

La primera con un programa de retención de la respiración y ejercicios posturales, estos pacientes incluso son alentados a participar en ejercicios aerobicos. Es importante el seguimiento estrecho y el involucro de los padres para la supervicion del programa. Inicialmente los padres son citados mensualmente hasta que la rutina es establecida, es importante la participación de terapistas físicos sobre todo para aquellos que cursen con anomalías esqueléticas.

La segunda fase incluye el manejo con campana de aspiración la cual requiere de 1 a 2 años de compromiso. Esta requiere una detallada instrucción y si el paciente es muy pequeño entonces los padres deben supervisar la aplicación en casa. Una vez más el seguimiento rutinario de la terapia es de vital importancia para la obtención de resultados. Por lo general es aplicada en pacientes menores de 12 años con defectos menores o con defectos severos en preparación para la cirugía⁸.

MANEJO QUIRURGICO

CONSIDERACIONES PREQUIRURGICAS

Si el paciente cursa con historia de alergia al Acero inoxidable, lo que ocurre en 2% de la población, se debe de colocar una barra de titanio, es importante realizar evaluaciones de la función respiratoria mediante una pletismografía (volumen pulmonar) y una espirómetros (funcionamiento de la vía aérea) por las cuestiones expuestas previamente así como ecocardiograma. El manejo psicológico es una parte muy importante del manejo prequirurgico¹¹.

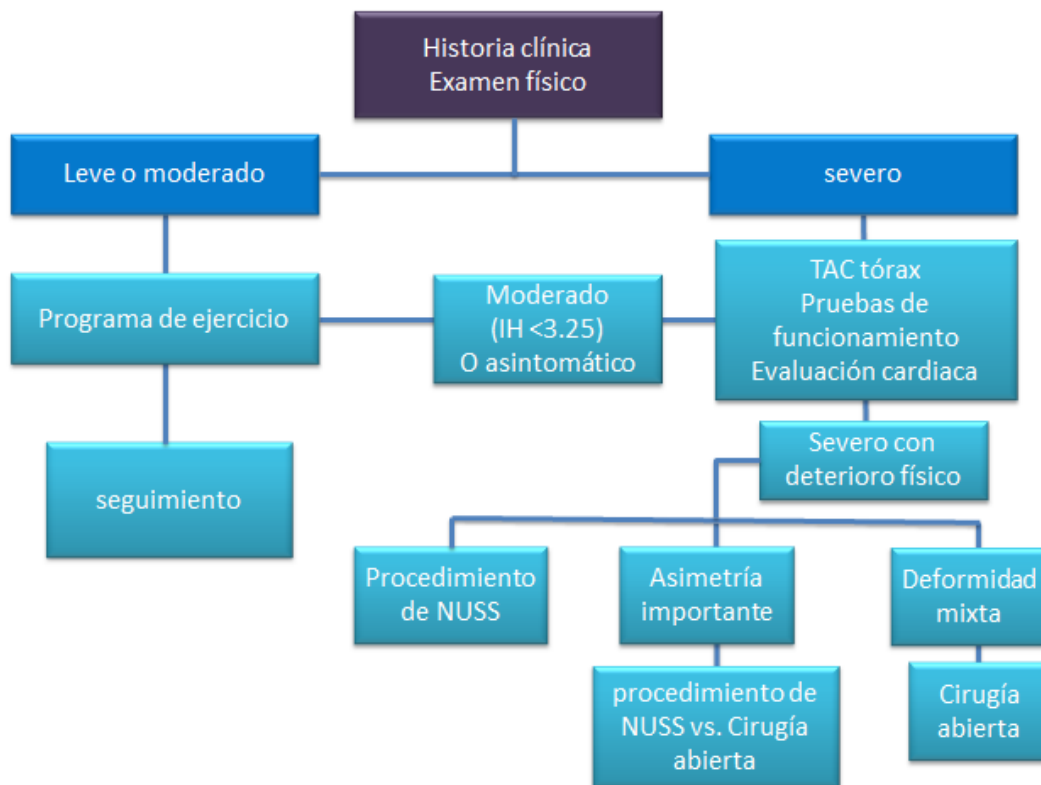
INDICACIONES PARA CIRUGIA

La reconstrucción quirúrgica esta indicada en pacientes con deformidad severa asociada a impacto psicológico. Los criterios de inclusión inicialmente establecidos

para el procedimiento de NUSS, pero también permiten seleccionar pacientes para cirugía abierta, son los que siguen:

1. Índice de Haller tomográfico mayor de 3.5 asociado con compresión cardiaca o pulmonar.
2. Estudio de la función pulmonar demostrando patrón obstructivo o restrictivo.
3. Evaluación cardiaca demostrando compresión cardiaca, desplazamiento, prolapso mitral, soplo.
4. Documentación de la progresión de la deformidad en asociación con empeoramiento de síntomas físicos (falta de aire, disminución de la resistencia al ejercicio, palpitations, dolor torácico)
5. Falla en la reparación inicial^{1,11}.

El siguiente algoritmo es propuesto para pacientes que presentan PE



Fuente: Frantz FW. Indications and guidelines for pectus excavatum repair. Curr Op in Ped. 2011; 23: 486-491.

El tiempo óptimo para la reparación de PE aparente es entre los 10 y 14 años, mientras el tórax aun es maleable. La reparación en los más jóvenes está indicada en casos de compresión cardíaca o pulmonar severa, deterioro físico. En los niños manejados con barra de acero con tecnica de NUSS a temprana edad, la barra se dejan in situ por periodo prolongados de tiempo debido a que con el crecimiento el pectus puede recurrir¹¹.

El Dr. Park, realizó un estudio en 1571 pacientes operados entre 1999 al 2011, en los que dividió en grupos: I (<5 años (39.3%), II (6-11 años (20.5%), III (12-20 años (25.5%), IV (>20 años (14.6%); realizó un estudio comparativo en los que se incluyó un score para determinar la asimetría. En los resultados la asimetría fue menor en el grupo I, la tasa de complicaciones y el ensanchamiento costal también fueron menores en este grupo, por lo que concluye que la reparación en pacientes mayores de 3 años es segura y debe de realizarse de manera temprana para disminuir la asimetría secundaria al crecimiento^{11,12}.

Para la cirugía abierta durante la infancia aparte de la recurrencia existe el riesgo de crecimiento torácico desproporcionado y la posibilidad de restricción en el crecimiento pulmonar debido a la lesión de los centros de crecimiento del esternón y las costillas. El PE en post puberes es un verdadero reto debido al incremento de la rigidez de la pared torácica, la osificación cartilaginosa, así como la probabilidad de requerir múltiples barras, pero es en general bien tolerado¹¹.

TECNICA QUIRURGICA

Técnica de NUSS

De acuerdo a los principios descritos previos acerca de la reconfiguración de la pared del tórax antes de que ocurra la calcificación es posible remodelar la pared del tórax del niño, en quienes los tejidos, cartílagos y costillas aun son blandos, el Dr. Nuss describió su experiencia de 10 años de manejo en 1998 en los que describía su técnica mediante la inserción de una barra convexa de acero por

debajo del esternón a través de una incisión en la pared torácica lateral sin resección costal, incluso en adolescentes. Basándose en la experiencia ganada por los servicio de ortopedia, ortodoncia, la barra fue dejada en posición durante varios años en lo que la reconfiguración del tórax se hacía permanente. De 1987-1990 la colocación de la barra se realizó mediante una incisión anterior en la pared torácica. Sin embargo desde 1991 la incisión se modificó a lateral y posteriormente con el advenimiento de la cirugía de mínima invasión la creación del túnel subesternal se realiza bajo visión directa mediante toracoscopia¹⁴.

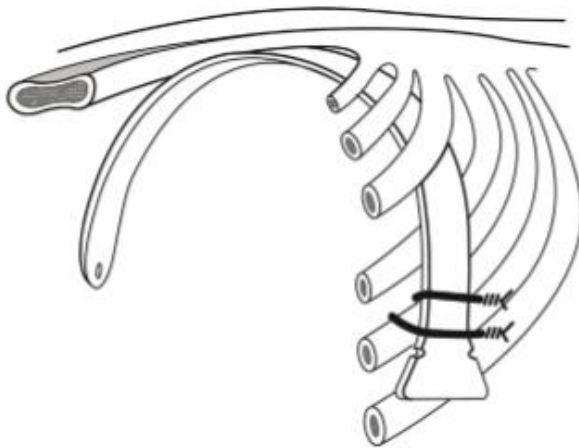


Fig. principio de la reparación con técnica de Nuss. Tomado de: Minimally invasive repair of pectus excavatum using the Nuss Technique in children and adolescents: Indications, Outcomes, and limitations. Orthop trauma: sura resch

La cirugía se realiza mediante anestesia general, con intubación orotraqueal, se posiciona al paciente con ambos brazos en abducción sobre el hombro, para permitir el acceso a la pared lateral del tórax, con el paciente vestido la barra seleccionada es colocada en el pecho del paciente y es moldeada hasta su posición final convexa, es necesario exagerar la curvatura para vencer la presión de la curvatura de la pared anterior. Se realizan incisiones transversas de 2.5 cms a cada lado de la pared del tórax entre las líneas axilares anterior y posterior. Se realiza un túnel subcutáneo en dirección anterior y el espacio intercostal anterior seleccionado y es penetrado con una pinza Kelly curva de 30 cms, la pinza seleccionada es avanzada inmediatamente por debajo del esternón hasta que emerge en el lado opuesto. Se colocan cintas umbilicales en la punta de la pinza y son sacadas a través de lado opuesto, cuando el tracto es disecado lo suficiente

la barra previamente preparada es atada a un extremo de la cinta umbilical y es traccionada lentamente, cuando la barra se encuentra en posición es volteada cara arriba y fijada a la parrilla costal, si es necesario se coloca una segunda barra superior o inferior. Si la barra se encuentra inestable se coloca un fijador perpendicular de 2 – 4 cms, si se usan dos barra ambas se fijan al mismo dispositivo. Antes del cierre de las incisiones se aplica un presión positiva espiratoria de 4 – 5 cms de H₂O para evacuar el aire atrapado. Ambas heridas se cierran por planos. Se realiza una radiografía de tórax para verificar la ausencia de neumotórax. Se maneja analgesia y sedación posquirúrgica y el alta es hasta que el paciente tolere la deambulaci3n¹⁴.

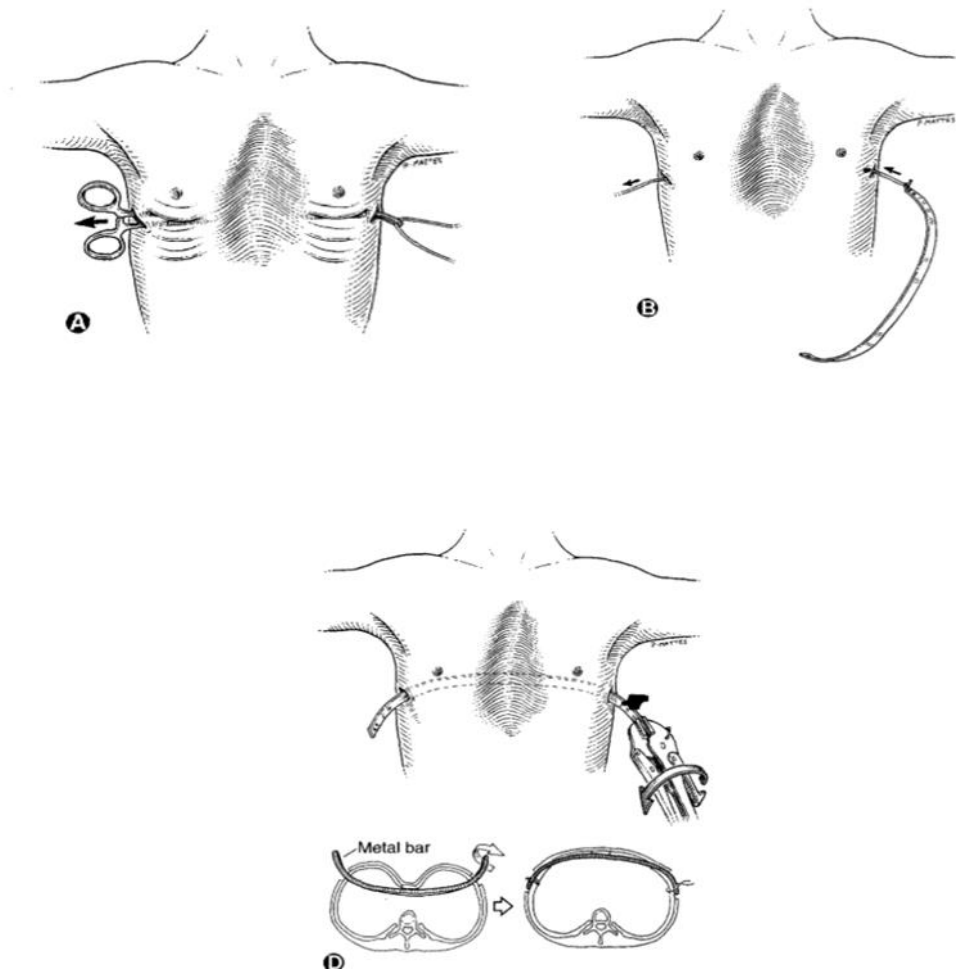


Fig . (A)una pinza Kelly curva es introducida a trav3s del mediastino, (B) se muestra como la barra es guiada a trav3s del mediastino, (C) barra colocada con la concavidad boca abajo,(D) la barra es

colocada boca arriba. Tomado de Parikh D, Crabbe DC, Auldish AW, Rothenberg SS. Pectus Excavatum. Nuss D, Kelly RE in Pediatric Toracic Surgery

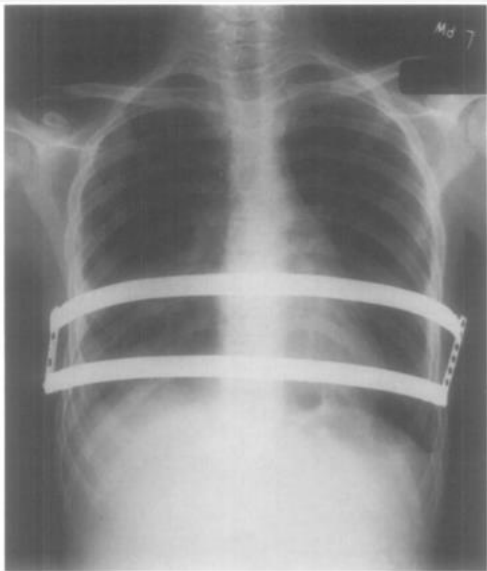


Fig. Cuando se colocan dos barras los extremos pueden ser unidos para formar un rectángulo. tomado de Parikh D, Crabbe DC, Auldish AW, Rothenberg SS. Pectus Excavatum. Nuss D, Kelly RE in Pediatric Toracic Surgery

Técnica con cirugía de mínima invasión.-

Reparación por cirugía de mínima invasión.- la colocación del paciente es en posición supina con ambos brazos abducidos al hombro aproximadamente a 70°, cuidando no lesionar el plexo braquial. Métodos alternativos incluyen la elevación del torso sobre un colchón con extensión posterior de los brazos. Esta posición permite la inserción superior del toracoscopio al sitio de incisión.

La Toracoscopia se ha convertido en parte rutinaria de la inserción de barras de Nuss. La mayoría de los cirujanos emplean el lado derecho del tórax para realizar el abordaje y algunos más insertan el telescopio y el introductor a través del mismo orificio. En pacientes con deformidades profundas puede ser necesaria la Toracoscopia bilateral ya que el corazón no solo se encuentra solo comprimido sino también desplazado al lado izquierdo del tórax lo que impide la visibilidad desde el lado derecho. El trocar usualmente es insertado inferior al sitio de incisión, o a través de la misma o incluso superior cuando el brazo es extendido posteriormente. El sitio de inserción del trocar afecta la visibilidad y la inserción

inferior permite una adecuada visibilidad no solo durante la tunelización también la colocación de los estabilizadores. La punta del introductor debe mantenerse visible durante la disección mediastinal si el defecto es muy profundo y no permite la adecuada visualización este debe ser insertado a través del sitio contralateral, la insuflación con CO₂ debe mantenerse por debajo del 5 mmHg¹⁵.

-Tunelización:

Los sitios de entrada y salida del tórax deben ser realizados cerca del esternón con la finalidad de disminuir el riesgo de disrupción de los musculos intercostales. El tunel debe pasar justo por debajo del punto más profundo del esternón. Si el punto más profundo de la deformidad es inferior al cuerpo del esternón entonces el paciente requerirá dos barras. Una debajo del esternón y otra debajo del punto más profundo, dejando el introductor para elevar el esternón. Schaarschmidt ha desarrollado el abordaje extrapleuraleal con buenos resultados, sin embargo este es más difícil y con incremento del riesgo de lesión de los vasos mamarios^{15,16}.

-Elevación del esternón

Cuando el introductor se encuentra en posición a través del mediastino es levantado en dirección anterior con lo que se corrige el PE, al realizar esta maniobra en varias ocasiones se previene el trauma subesternal y de los músculos intercostales causada por la rotación de la barra. Y se minimiza la presión sobre la barra con lo que disminuye el riesgo de desplazamiento. ^{15,16}.

-Estabilización de la Barra

Se desarrolló un estabilizador que al ser unido a la barra le permite mayor estabilidad. Inicialmente el estabilizador era fijado únicamente con suturas pero este era fácilmente separado de la barra por lo que se decidió la fijación con sutura de acero. Sin embargo aun con el estabilizador fijado de esta manera algunos pacientes presentan movilización de la barra en las primeras 3 semanas antes de que desarrolle tejido fibroso. Hebra y cols. fueron los primeros en fijar la

barra por debajo de la costilla y lo llamaron tercer punto de fijación. En algunos centros esto se hace mediante control toracoscópico para limitar la lesión pulmonar¹⁵.

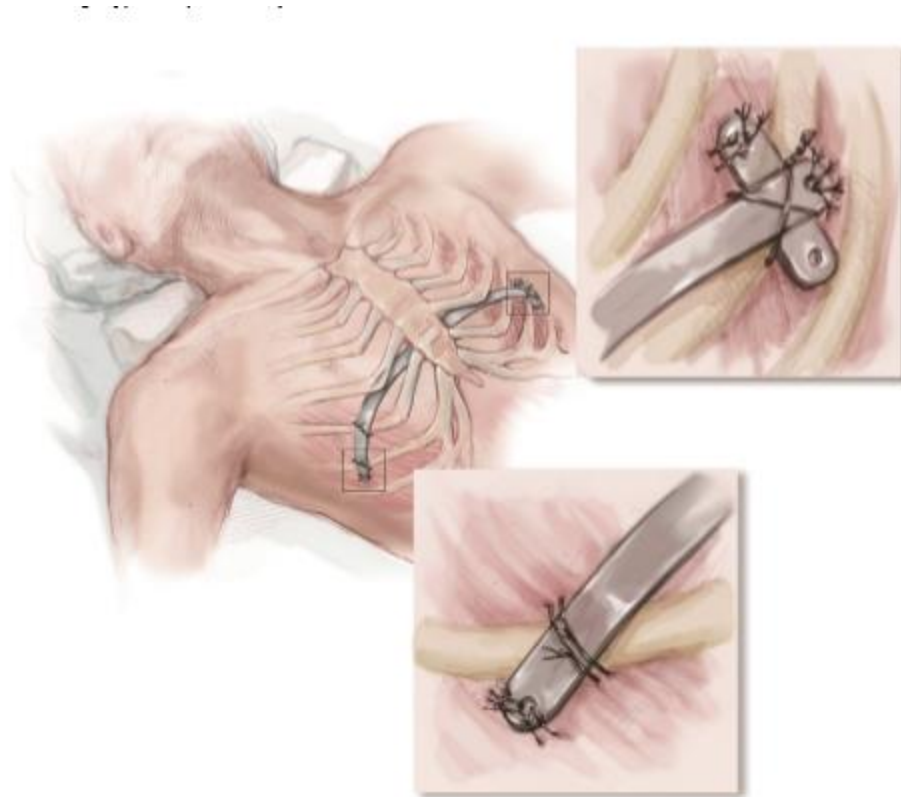


Fig. Fijación de la barra, a la izquierda la barra es fijada a un estabilizador, y a múltiples suturas a la derecha. Tomado de: Nuss bar procedure: past, present and future. Ann Cardiothorac Surg. 2016

-Número de Barras

Inicialmente este procedimiento se realizaba en pacientes jóvenes y solo bastaba una barra. Pero en la actualidad con más frecuencia es realizado en pacientes pos púberes y se ha observado que los resultados son más satisfactorio cuando se emplean dos barras, así mismo se ha observado que los pacientes portadores de Síndrome de Marfán, o con asimetría en gran cañón requieren dos barras^{15,16}.

-Configuración de la barra

Para evitar la recurrencia, es necesario configurar la barra con una sección plana en el medio que no exceda los 2 – 4 cms en punto medio para soportar al esternón

y el sitio de entrada y salida de la toracostomía, debe ser medial al borde esternal¹⁵.

-Manejo del Dolor

Debido a que es bien conocido que el miedo disminuye el umbral del dolor, estos pacientes deben ser manejados con lorazepam una noche previa a su cirugía, así como en el área de pre anestesia se debe administrar una dosis de midazolam vía oral. Ya en quirófano los pacientes mas pequeños son anestesiados e intubados previo a la colocación del bloqueo epidural, por otro lado los pacientes mayores reciben solo sedación leve antes de la colocación del bloqueo epidural. En un estudio realizado por Dalton en comparo dos grupos de pacientes, el primer grupo se le coloco catéter epidural y al segundo grupo se le manejo con analgesia iv en el post operatorio, los resultados fueron disminución de dolor en los dos primeros días posteriores a la intervención, los tiempos de estancia intrahospitalaria, inicio de la via oral y escalas del dolor fueron similares para ambos grupos¹⁷. Por otro lado Loftis comparo la estancia intrahospitalaria de los pacientes que fueron manejados con catéter epidural, bloqueo costal y bloqueo paravetebral, los tres grupos presentaron escalas de dolor similares en los primeros días, pero la estancia intrahospitalaria fue menor en los grupos de bloqueo paravertebral y costal ($p < 0.5$). los costos en los tres grupos fueron similares.¹⁸. En general se acepta la administración de ketorolaco se inicia al momento de la preparación del paciente y continua hasta 1 día posterior al retiro del catéter epidural esto en el 3er día¹⁵. El fentanyl y la bupivacaina son administrados a través del catéter epidural hasta su retiro. Con un adecuado manejo del dolor estos pacientes pueden iniciar deambulación en el 1er día post operatorio y ser dados de alta al día 4 o 5to. día al alta los pacientes reciben ibuprofeno, oxicodona, diazepam y metocarbamol^{15,16}.

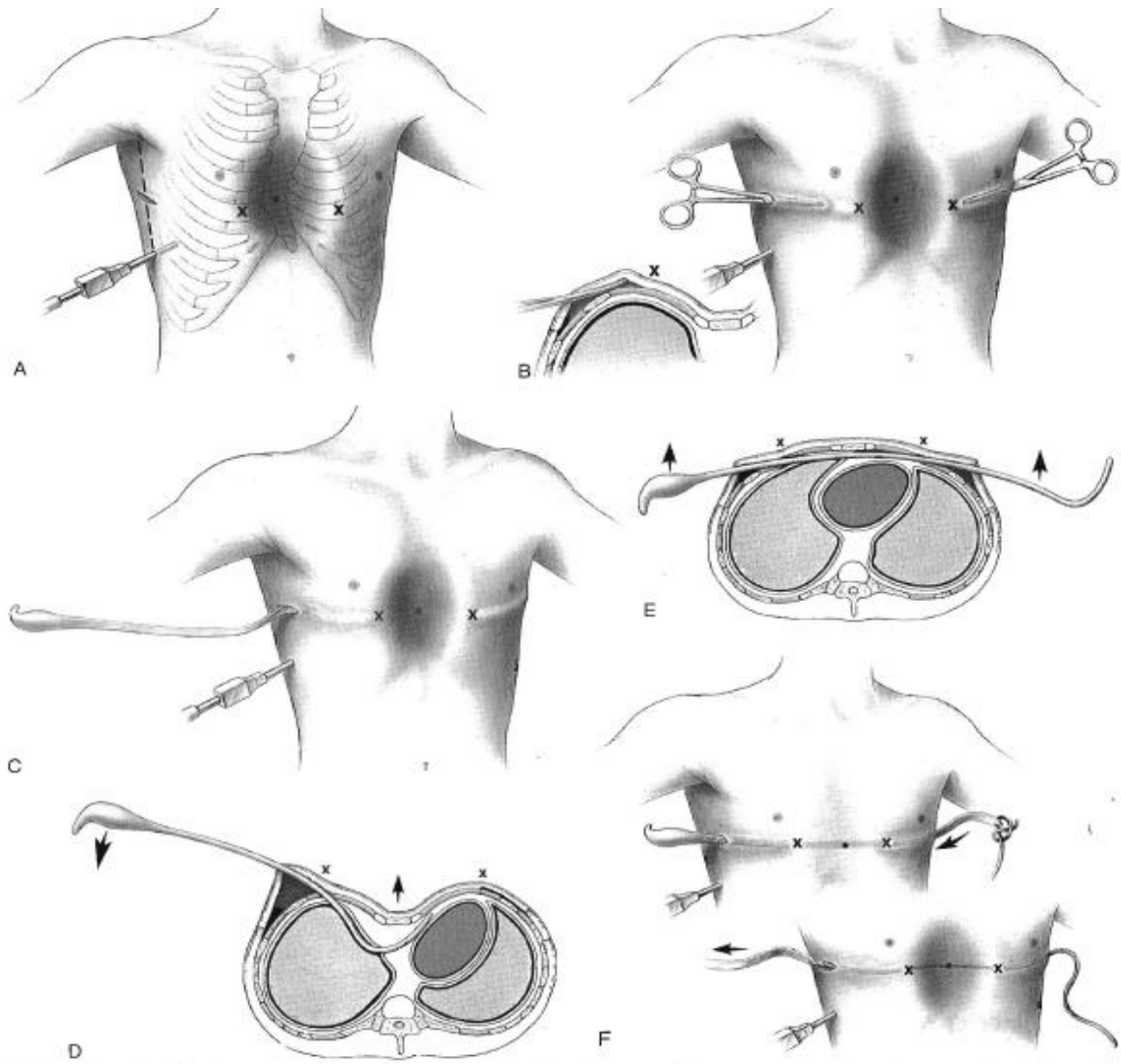
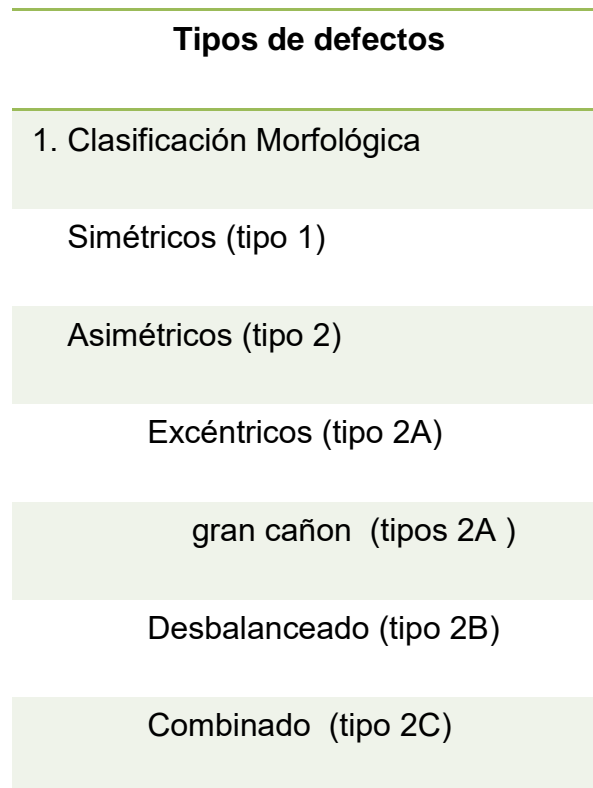


Fig. (A) marcaje del punto de máxima depresión con un círculo, los espacios intercostales en el mismo plano se marcan con una X, el toracoscopio es insertado dos espacios debajo del sitio de la incisión, se aplica presión en el espacio intercostal para ver que corresponda con el sitio de depresión máxima las incisiones A y B se realizan en el mismo plano mediales al borde del esternón a cada lado (B) después de confirmar que los sitios de incisión A y B coincidan se realiza las incisiones en la piel, y se realiza túnel subcutáneo en dirección anterior hasta el espacio marcado con una X, (C) se introduce el introductor Lorenz en el plano subcutáneo del lado derecho, bajo visión por toracoscopia es empujado al espacio intercostal seleccionado marcado con una X. (D) por medio de la toracoscopia se crea el túnel subesternal mediante la disección de la pleura y el pericardio, el telescopio deber ser avanzado y ajustado a medida que la disección procede de derecha a izquierda pero es necesaria una excelente visualización para lo cual se sugiere un telescopio de 30° y finalmente el introductor es sacado del tórax en el punto marcado con una X y avanzado en un plano subcutáneo hasta la incisión del lado izquierdo. (E) el esternón es elevado de su posición con el introductor el levantamiento se repite varias veces hasta que el defecto sea corregido. (F) ya corregido se ata una cinta umbilical a la punta del introductor y se tira en dirección contraria pasando la cinta umbilical a través de túnel transtoracico.

OTRAS TECNICAS

El Dr Park realizó adaptaciones de la técnica quirúrgica inicialmente descrita por el Dr. Nuss, en las que clasificaron los defectos según la morfología en los siguientes grupos ^{12,19,20}.



De acuerdo a las descripciones previas los siguientes diagramas incluyen el principio de la corrección quirúrgica, en el que se observa el principio del contorno, en el que la barra toma la forma exacta del pecho del paciente, tomando el máximo sitio de depresión con el de mayor protrusión a la inversión de la misma ²⁰.

La técnica de Crane en pacientes mayores o con hundimientos muy severos se recomienda la colocación de un sistema tipo grúa para elevar el esternón y de esa

manera disminuir el riesgo de lesión cardíaca y/o lesión de músculos intercostales el recibir el peso del esternón hundido y prevenir así el desgarro ²⁰.

Para la reparación de defectos muy complejos el Dr. Park desarrolló la teoría llamada: múltiple momento, la cual consiste: el momento positivo en sistema de leva es la fuerza principal para levantar la depresión del esternón. El momento negativo se refiere a la fuerza de compresión ejercida en el punto de levantamiento. Para la reparación de defectos muy complejos es necesaria este tipo de técnicas, la combinación de momentos positivo-negativo en una sola sesión es la manera de corregir un defecto tipo depresión-protrusión (tipo 2C),

NUEVOS PROCEDIMIENTOS

Otros procedimientos incluyen la campana de aspiración de Koble, el cual es en la actualidad el tratamiento de elección en niños pequeños que aún tiene sus tejidos blandos y elásticos.

Otras opciones terapéuticas aún en fase experimental son el Bardajis pectus Up, en el que un tornillo es empleado para tirar hacia arriba. Y el Minimover magnético de Harrison, en el que se emplean dos imanes, es empleada para tirar hacia arriba del esternón hasta en 2 años.

REMOCION DE LA BARRA

El retiro de la barra se realiza a través de las incisiones previas bajo anestesia general, con una estancia intrahospitalaria promedio de 2 - 3 días. El tiempo de retiro de la barra se realiza a los 2 años de su colocación para pacientes pediátricos, 2 - 3 años para pacientes adolescentes y 3 - 4 años para adultos^{1,8,15,16,18}.

COMPLICACIONES.

Las complicaciones tempranas ocurren antes del alta, en una serie de 1463 pacientes manejados entre 1987 – 2012; se ha observado una disminución conforme al avance de la curva de aprendizaje. A continuación se presenta un listado de complicaciones tempranas²¹.

Tabla 3. complicaciones tempranas	
Complicación	Número de casos
Neumotórax	3.8% (n=56)
Reacciones medicamentosas	2.9% (n=43)
Infección del sitio de sutura	1.9% (n=18)
Neumonía	0.9% (n=13)
Derrame pleural	0.9% (n=13)
Pericarditis	0.6% (n=9)
Hemotórax	0.3% (n=5)
Parálisis temporal	0.1% (n=2)
Perforación cardiaca	0.0% (n=0)
Muerte	0.0% (n=0)

En relacion a las complicaciones tardias en la misma serie mencionada anteriormente

Tabla 3. Complicaciones tardias	
Complicacion	Numero de casos

Desplazamiento de la barra que amerito revisión	3.7% (n=54)
Sobrecorreccion	3.1 % (n=47)
Alergia a la Barra	2.27 % (n=39)
Infeccion del sitio quirurgico	1.5% (n=22)
Recurrencia	0.9% (n= 13)

Se observa que las complicaciones tardías son mas frecuentes en comparación con las tempranas y la mas representativas del segundo grupo es el desplazamiento de la barra ³.

JUSTIFICACION:

MAGNITUD.

El pectus excavatum presenta una incidencia de 1 a 300-400 recién nacidos vivos, y una prevalencia de 2.6%, se calcula que solo en el estado de Jalisco de acuerdo con los reportes del Instituto Nacional de estadística y geografía para el 2016, la población de entre 0 - 14 años corresponde a 2 136,416 niños (29% de la población), según este dato entonces se podría estimar una prevalencia de 55,546 niños afectados, por lo que la detección, manejo y seguimiento son importantes.

IMPACTO.

No solo en Jalisco, sino que en la UMAE Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS, se atiende a toda la region Occidente y ademas estados del norte de México, como Tijuana, Sonora, Mazatlan, y envian pacientes con diagnostico de PE a nuestra Unidad para su correccion quirurgica y seguimiento, lo que incrmenta el impacto en nuestra region.

TRASCENDENCIA.

Hasta el momento no se describen artículos en México que describan la experiencia relacionada de la atención de pacientes con PE en la region occidente de nuestro pais.

En nuestra institución no existe una estudio a detalle acerca de los resultados en la atención de los pacientes con PE, de las complicaciones tempranas, tardías, seguimiento y satisfacción, así como su evolución. al retiro de la protesis intratoracica.

Motivo por el cual deseamos realizar dicho estudio de forma retrospectiva para poder darnos cuenta de la experiencia hasta el momento y de cómo se encuentran los pacientes.

FACTIBILIDAD.

Desde el 2013 en la UMAE, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS; se atienden pacientes con diagnóstico de PE realizándose la corrección con la técnica de NUSS apoyados con cirugía de mínima invasión, (Toracoscopia) siendo un hospital de referencia estatal y regional y se cuenta con un equipo multidisciplinario para la adecuada evaluación, atención y seguimiento de los pacientes tanto de manera pre-quirúrgica como en el post quirúrgico.

VULNERABILIDAD.

El desarrollo de este protocolo se podría ver mermado debido a la falta de datos clínicos en el expediente clínico que condujera a su eliminación, o a la falta de presupuesto para nuestra institución, para la adquisición del material de prótesis ya que es provisto por medio de un proveedor externo a la unidad y que concursa bajo una licitación pública.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los pacientes que cursan con Pectus Excavatum (PE) son atendidos de forma multidisciplinaria, ya que existe un espectro amplio de presentación y evolución de la enfermedad, desde los que cursan con defectos leves a moderados sin presentar sintomatología acompañante hasta los que cursan con alteraciones severas con afectación del sistema esquelético (escoliosis), cardiaco (prolapso de la válvula mitral), respiratorio (patrón obstructivo, restrictivo), psicológicos (depresión, pobre imagen corporal), entre otros. Sin embargo en muchas ocasiones la familia y los médicos de primer contacto no reconocen esta entidad como una patología, relegándolo a una mera condición estética, con el consiguiente efecto de una referencia tardía por lo general durante la adolescencia.

Participan servicios de la UMAE Hospital de Pediatría del CMNO IMSS, como son: Neumología, Cardiología, Psiquiatría, Genética, Trabajo social, Imagenología diagnóstica Rehabilitación y por supuesto Cirugía Pediátrica.

Existen numerosos estudios acerca de la mejoría clínica y funcional de los pacientes con PE, posterior a la corrección quirúrgica, que en algunas veces no se corroboran con mejoría en las pruebas funcionales respiratorias. Es importante promover el envío de estos pacientes para su estudio, y evaluación de manera más temprana ya que en la actualidad se acepta que la corrección del PE tiene buenos resultados y escasas complicaciones en los pacientes pre púberes.

Es importante realizar difusión del tema y su reconocimiento como una entidad nosológica que puede llegar a ameritar corrección quirúrgica.

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

¿Es la técnica de NUSS adecuada para la correccion del Pectus Excavatum en pacientes tratados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS?

OBJETIVO GENERAL:

Determinar si la técnica de NUSS es adecuada para la corrección del Pectus Excavatum en pacientes tratados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS.

OBJETIVOS PARTICULARES.

1. Conocer las variables socio-demográficas de los expedientes de pacientes con PE, sometidos a corrección quirúrgica con técnica de NUSS.
2. Observar la incidencia de pacientes con diagnóstico de PE, sometidos a corrección quirúrgica en la UMAE HP CMNO IMSS.
3. Cuantificar el tiempo quirúrgico en la corrección del PE mediante la técnica de NUSS
4. Conocer el seguimiento de los pacientes con diagnóstico de PE a quienes se les realizó corrección con técnica de NUSS.
5. Determinar cuántos pacientes con diagnóstico de PE y sometidos a corrección con técnica de NUSS han presentado patologías asociadas
6. Calcular la estancia hospitalaria promedio que han requerido los pacientes con diagnóstico de PE y han sido sometidos a corrección quirúrgica con técnica de NUSS en el la UMAE, HP CMNO IMSS.
7. Determinar la frecuencia de complicaciones post-quirúrgicas en pacientes sometidos a corrección de PE con técnica de NUSS, en la UMAE HP CMNO IMSS.
8. Conocer el seguimiento de pacientes con diagnóstico de PE a quienes se les realizó retiro de la barra metálica con técnica de NUSS.

MATERIAL Y METODOS:

DISEÑO DE ESTUDIO:

Descriptivo, retrospectivo

TIPO DE ESTUDIO:

Observacional.

TEMPORALIDAD

Agosto del 2013 - Noviembre del 2016.

40 meses.

UNIVERSO DE TRABAJO.

Expedientes de Pacientes con diagnóstico de PE atendidos en el la UMAE, hospital de Pediatría del CMNO, IMSS; atendidos desde agosto del 2013, hasta noviembre de 2016.

LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL ESTUDIO

Departamento de Cirugía Pediátrica de la UMAE, Hospital de Pediatría CMNO, IMSS.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Previo al inicio del estudio, se solicitó autorización del Comité Local de Investigación y Ética en investigación en salud (CLIEIS 1302) de la UMAE, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

Se hizo una detallada revisión de expedientes físicos y electrónicos de pacientes con diagnóstico de Pectus Excavatum (PE) que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se inició la recolección de los datos en un instrumento diseñado para recabar la información sobre las variables de interés (anexo 1).

Una vez recolectada la información se vació en una base de datos Excel v. 2010 para su análisis.

Finalmente se obtuvieron los datos estadísticos con los cuales se realizaron los resultados, discusión y conclusión del trabajo

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSION

Expedientes de pacientes derechohabientes IMSS, que fueron atendidos en la UMAE Hospital de Pediatría CMNO de agosto del 2013 a Noviembre del 2016 y que contaban con el diagnostico de PE y que fueron sometidos a corrección quirúrgica del defecto mediante la técnica de NUSS apoyados además con cirugía de mínima Invasión, (Toracosopia).

-Que contaron con expediente clínico completo en papel y en electrónico de los pacientes con diagnostico de PE y que fueron intervenidos para la corrección del PE mediante la técnica quirúrgica de NUSS y que se haya realizando su seguimiento en la UMAE HP CMNO IMSS.

CRITERIOS DE NO INCLUSION

Expedientes de pacientes con diagnostico de PE que fueron sido sometidos a corrección quirúrgica fuera del Hospital de la UMAE, Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS.

-Expedientes de pacientes que cursaron con el diagnostico de PE de la UMAE, HP CMNO IMSS; y que aun no se les ha realizado la corrección quirúrgica.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

-Expedientes de paciente con diagnostico de PE y que se les efectuó la corrección con técnica de NUSS pero que no contaban con expediente clínico en papel y electrónico completo.

VARIABLES

INDEPENDIENTE

- Diagnóstico de Pectus Excavatum (PE)
- Corrección quirúrgica con técnica de NUSS más toracoscopia.

DEPENDIENTES

- Edad
- Género
- Tiempo quirúrgico.
- Tiempo de permanencia de la barra intratorácica.
- Días de estancia intrahospitalaria
- Complicaciones tempranas.
 - Neumotórax
 - Hemotórax
 - Infección del sitio quirúrgico
 - Reacción a medicamentos.
 - Neumonía
- Complicaciones tardías.
 - Alergia al metal
 - Desplazamiento de la barra
 - Corrección incompleta.
- Reoperación
 - Recurrencia.
 - Exposición de la barra.
- Muerte.

INTERVINIENTES

- Inicio de la alimentación enteral.
- Lugar de residencia.

DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Días EIH	Número de días de transcurridos desde el ingreso del paciente al servicio de hospitalización	Días de estancia intrahospitalaria posterior a evento quirúrgico	Cuantitativa, Continua
Días inicio VO	Periodo de inicio de la alimentación enteral	Periodo de tiempo desde la cirugía y el inicio de la alimentación enteral	Cuantitativa, continua
Reacción Medicamentosa	Reacción toxica o no intencionada de una medicación utilizada a dosis adecuada con fines terapéuticos	Presencia de efecto adverso relacionado a la administración de algún fármaco en el post quirúrgico	Cualitativa, nominal Si No
Edad	Tiempo trascurrido a partir del nacimiento, años vividos por una persona	Total de años cumplidos al día de la corrección quirúrgica	Cuantitativa continua
Genero			
Neumotórax	Presencia de aire libre en el espacio pleural	Aire libre en el espacio pleural que requiere colocación de sonda pleural	Cualitativa, Nominal Si No
Hemotórax	Presencia de sangre en el espacio pleural	sangre en el espacio pleural que requiere colocación de sonda pleural	Cualitativa, Nominal Si No
Alergia al metal	Reacción toxica a la exposición de metal	Datos clínicos compatibles: derrame pleural, fiebre, ataque al estado general posterior a la colocación de una barra	Cualitativa, nominal Si No
Neumonía	Inflamación de los pulmones, causada por agente infeccioso, y se puede acompañar	Presencia de cuadro clínicos característico, tos, fiebre, malestar general, derrame pleural.	Cualitativa, nominal Si No

	de fiebre		
Desplazamiento de la barra	Desplazamiento de la barra de su posición final en el posquirúrgico	Desplazamiento confirmado por Rx de tórax comparativas	Cualitativa, nominal Si No
Corrección incompleta	Persistencia de PE posterior a la corrección quirúrgica	Persistencia de PE aun cuando porta la barra	Cualitativa, nominal Si No
Recidiva	Repetición de una enfermedad poco después de terminada la convalecencia	Reaparición de PE posterior al retiro de la barra	Cualitativa, nominal Si No
Tiempo quirurgico	Tiempo de inicio del procedimiento quirurgico hasta la salida de sala del paciente	Horas de duracion de procedimiento quirurgico	Cuantitativa
Tiempo de permanencia de la barra intratoracica	Tiempo de permanencia de la barra dentro del torax del paciente	Días de permanencia del material intratoracico en el paciente.	Cuantitativa
Muerte	Fin de la vid	Deceso relacionado al procedimiento quirúrgico	Cualitativa, nominal Si No

PROCEDIMIENTOS:

El presente proyecto es retrospectivo y se recabaron los datos del expediente electrónico y físico de pacientes intervenidos en el servicio de Cirugía Pediátrica de la UMAE, Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS.

Sin embargo para efectos de protocolo se describió el procedimiento que se realizó en sala de quirófanos y en área de hospital cuando a los pacientes con diagnóstico de PE se les realizó la corrección mediante la técnica del Dr. Nuss que es la única que por el momento se está realizando en el servicio de Cirugía Pediátrica.

Descripción de la Técnica:

El paciente cuando se terminó su protocolo de programación quirúrgica (incluye: valoración cardiológica y por Neumología, así como pruebas de función pulmonar) se hospitalizó un día previo, para el cruce de sangre como medida de prevención para el momento del procedimiento quirúrgico.

El día de la cirugía se realizó valoración pre-anestésica antes de pasar a quirófano donde verifico que contara con protocolo completo y cruce de sangre así como exámenes de laboratorio actualizados y dentro de parámetros normales (biometría hemática completa; tiempos de coagulación así como grupo y Rh); una vez que se verificó esto se administra medicación preanestésica para disminuir el estrés preoperatorio y se pasó a sala de quirófano, donde se inició monitorización de constantes vitales y se inicia sedación endovenosa, y posteriormente se utilizó bloqueo epidural dejando catéter para continuar administración de anestésico para disminuir el dolor post-quirúrgico.

Se inició procedimiento quirúrgico con el paciente en posición decubito dorsal colocando campos en la espalda para elevar más el tórax y facilitar el procedimiento quirúrgico así como la realización de la toracoscopia. Se realizó aseo quirúrgico con Isodine espuma, en toda la cavidad torácica incluyendo base

de cuello y parte superior de abdomen así como partes laterales de tórax, se colocaron los campos estériles y se realizó la medición del tamaño de la barra metálica a utilizar y además el moldeamiento previo usando una barra de plástico maleable que proporciona el proveedor del material (FR Medical®), para ir preparando la barra metálica de acuerdo a dicha impresión por parte del técnico de la empresa (FR Medical®), y mientras tanto se realizaron incisiones laterales en tórax de forma perpendicular, hasta llegar a la aponeurosis muscular torácica, se disecciona hacia las partes laterales unos centímetros y además hacia la parte anterior del tórax de manera subcutánea previo al inicio del hundimiento del PE.

Se colocó el puerto de videotoracoscopia a nivel de la línea axilar anterior 5-10 cm aproximadamente hacia la axila de donde se realizó la incisión previa en piel y se introduce el trocar de 5 mm con mucho cuidado de no lesionar pulmón y se introdujo lente de 5 mm de 30°, y se inició insuflación de CO₂ a 4-5 lts para provocar un poco de colapso pulmonar y poder tener mejor imagen visual.

Se realizó perforación de la parte anterior del hemitorax derecho aproximadamente unos centímetros debajo de la tetilla mamaria (esto va de acuerdo al grado y longitud del hundimiento del PE), y se introdujo el disector para separar las adherencias del mediastino anterior de la parte posterior del hundimiento esternal realizando dicha maniobra con sumo cuidado ya que en este paso pueden ocurrir complicaciones graves, como sangrados o perforación a nivel mediastinal que ponen en riesgo la vida del paciente, una vez que se logró pasar hacia el hemitorax izquierdo mediante la maniobra de disección roma con el disector se localizó la parte del hemitorax izquierdo a nivel de unos centímetros debajo de la tetilla mamaria y realizó la perforación hacia el exterior de la parrilla costal sin perforar la piel y mediante disección roma conectar con el túnel subcutáneo contralateral del hemitorax izquierdo por donde saldrá la barra.

Ya que se logró pasar el disector del lado contralateral del tórax se amarra una cinta umbilical a la punta del mismo que sirvió como guía para el momento de

pasar la barra moldeada a travez del tórax, todo esto asistido por videotoracosopia para tener mayor seguridad y disminuir riesgo de lesiones intratoracicas. Ya que se logro pasar la barra previamente moldeada se gira 180°, logrando con esta maniobra la correccion del PE, y se ajustó la barra a las paredes laterales de la parrilla costal, se colocaron los estabilizadores los cuales se bloquean mediante unos remaches tipo PIN, para evitar su movilizacion del estabilizador y estos a su vez se sujetaron a las costillas con 2 puntos de alambre de acero quirurgico a cada lado para evitar el desplazamiento de la barra.

Posteriormente se procedió a verificar hemostasia y a cerrar el tejido celular subcutaneo de cada lado del hemitorax con vicryl 2/0 sutura continua y la piel con nylon 3/0 sutura subdermica.

Se procedió a revisar que no hubiera sangrados intratoracicos con el videotoracosopio y se extrajo la lente de 5 mm de 30° y se aspiró el neumotórax a traves del trocar de 5 mm realizando previamente jareta alrededor del orificio del trocar con nylon 2/0, para su cierre del mismo y para que al extraer el trocar, previa maniobra de Valsalva se lograra la expansion total del pulmon y la evacuacion del neumotorax y asi se evitó dejar colocada sonda pleural en algunos casos. Dandose por terminado el procedimiento quirurgico.

El paciente salió de sala de quirofano con el cateter de bloqueo Epidural conectado a bomba elastomerica conteniendo opioide (buprenorfina), la cual tiene duracion de aproximadamente 24-48 hrs, con posibilidad de relleno de acuerdo a la sensibilidad al dolor de cada paciente, asi mismo en las indicaciones postquirurgicas se dejó AINE para control del dolor postoperatorio y antibiotico profilactico previa verificacion de que no sea alergico el paciente. Se deja solicitado Rayos "X" de torax para corroborar la ausencia de Neumotorax y para verificar la adecuada posicion de la barra metalica.

Se inició la vía oral al paciente a las 12 horas de la cirugía y se mantuvo hospitalizado de 3-7 días para control del dolor postoperatorio, siendo variable en cada paciente, de acuerdo a su sensibilidad de cada uno.

A su egreso se entregó receta por analgésicos por 10 días más y con indicación de evitar ejercicio físico durante 1 mes aproximadamente y se citó a los 30 días a consulta externa con radiografía de tórax en proyección AP y lateral para verificar la adecuada posición de la barra y evaluar los campos pulmonares, de continuar todo bien se volvió a citar a los 2 meses, 4 meses, 6, 8 y 12 meses hasta completar 24 a 36 meses de permanencia de la barra para posteriormente programar su retiro de la misma, mediante cirugía.

PROCESAMIENTO DE DATOS:

Se procedió a recabar los datos mediante la hoja de recolección de datos que se encuentra en el anexo 1, donde se recabaron las variables de interés directamente de la consulta del expediente en electrónico y en papel por tratarse de un estudio retrospectivo; posteriormente se realizó la base de datos en Excel y después se procesaron en R versión 3.2.3.

ASPECTOS ESTADISTICOS.

- Las variables cuantitativas se analizaron a través de estudio descriptivo con frecuencias y porcentajes.
- Las variables cuantitativas se analizaron en base a las características de la distribución de datos y con chi cuadrada y T de Student
- Se utilizaron medianas y rangos en caso de curva no simétrica.
O bien con medias y desviaciones estándar en caso de curva simétrica.
- Los datos se capturaron en el paquete Microsoft Excel 2010.
- El análisis se realizaron en el paquete estadístico en R versión 3.2.3.
- Los resultados se presentaron en tablas y gráficos .

ASPECTOS ETICOS:

La presente investigación se consideró sin riesgo ya que solo se revisaron expedientes clínicos de pacientes con el diagnóstico de Pectus excavatum y sometidos a corrección quirúrgica mediante la técnica de NUSS en el tiempo indicado.

Se consideró con lo establecido en la Ley General en Salud en materia de investigación para la salud y se da cumplimiento a los artículos 13 y 14, del título segundo y de acuerdo al artículo 17 de la misma ley.

Se respetó la confidencialidad y el anonimato de los pacientes. Los resultados únicamente fueron con fines de investigación

El estudio fue elaborado bajo los lineamientos internacionales de investigación establecidos en la declaración de Helsinki Finlandia en 1969 de la Asociación Médica Mundial sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos

El protocolo fue sometido a revisión del comité Local de investigación en salud (CLIEIS 1302) de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente. IMSS.

RECURSOS:

HUMANOS:

Cirujano pediatria.
Radiologo.
Cardiologo.
Neumologo.
Anestesiologo pediatra.
Paidopsiquiatra.
Trabajo social.
Tecnico en cirugia de minima invasion
Tecnico en fisiologia pulmonar.
Enfermeria
Camilleria

EXPERIENCIA DEL GRUPO:

Se realizó el procedimiento de NUSS en nuestra unidad desde Agosto del 2013.
Por el servicio de Cirugía Pediátrica, apoyados con cirugía de mínima invasión (toracoscopia).

FISICOS:

La UMAE Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS cuenta con departamento de Imagenología diagnóstica, rehabilitación, área de consulta externa, hospitalización, terapia intensiva y de quirófanos donde se puede atender al 100% a este tipo de pacientes con PE desde su inicio hasta su retiro de la barra y poder ofrecer una adecuada atención con calidad.

MATERIALES:

- Computadora laptop.
- Equipos de cómputo en la UMAE, Hospital de Pediatría del CMNO, IMSS para poder llevar a cabo el seguimiento de los pacientes con diagnóstico de PE por medio del expediente electrónico

- Impresora HP Deskjet D2660
- Cartuchos de impresora HP
- Material de oficina: lápiz, pluma, hojas blancas, fotocopias que será proporcionado por el investigador

FINANCIAMIENTO:

El proyecto no recibió financiamiento externo.

Solo se contó con los recursos propios de la institucion (IMSS).

FACTIBILIDAD.

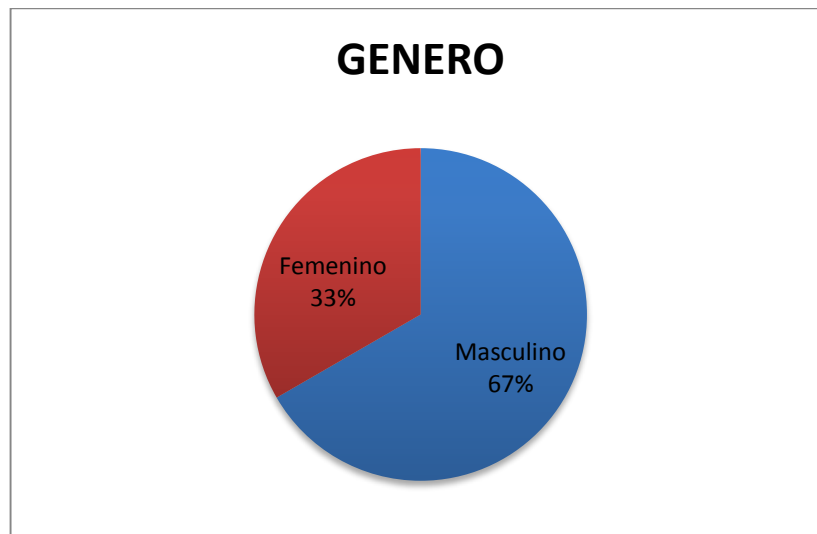
Fue posible llevar a cabo el estudio ya que se contó con un buen numero de pacientes ya atendidos con esta patologia PE y se tiene la experiencia por parte del personal medico con amplia capacitacion en esta patologia en todas las especialidades, ademas de que la institucion cuenta con los recursos tanto fisicos, materiales y financieros para poder llevar a cabo este proyecto de investigacion.

ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

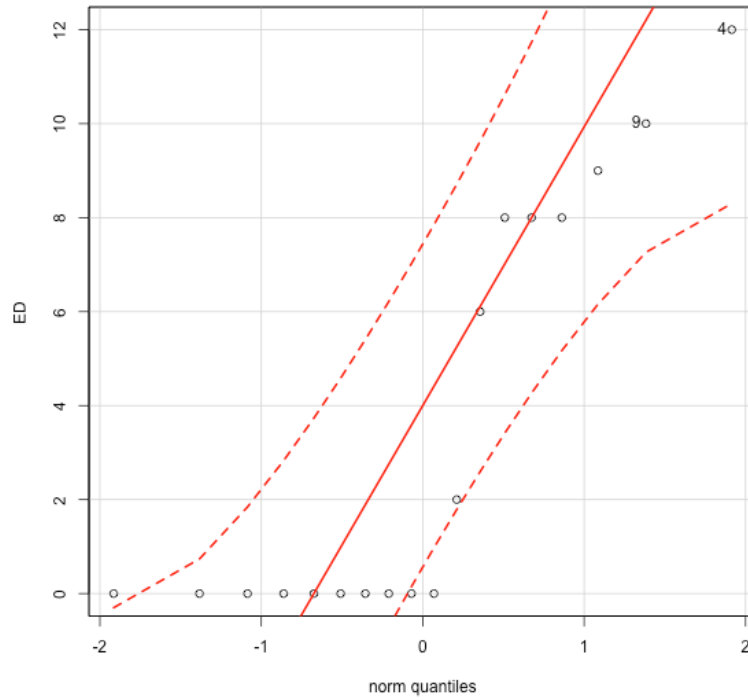
El proveedor externo del material de la barra metalica conto con sus permisos sanitarios por parte del sistema nacional de salud y ademas antes de cada procedimiento quirúrgico se realizó esterilización del material en la CEYE del propio hospital en autoclaves, tambien por parte del material de cirugia de mínima invasión se realizó la desinfección del material 60 minutos previos al procedimiento quirúrgico con agentes especificos para dicho uso.

RESULTADOS:

Se recabaron un total de 18 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios del estudio, de los cuales 12 (67%) fueron hombres y 6 (33%) mujeres. El diagnóstico fue al nacimiento en 10 (55%), el resto que fueron 8 (45%) el diagnóstico se realizó durante el primer año de vida, la media para la edad del diagnóstico en este grupo fue a los 8 meses de edad. Del total de los 18 pacientes 6 (33%) se encontraron en el grupo de edad de 6 a 11 años, mientras que 12 (67%) en el grupo de > de 11 años (Máximo 17 años).

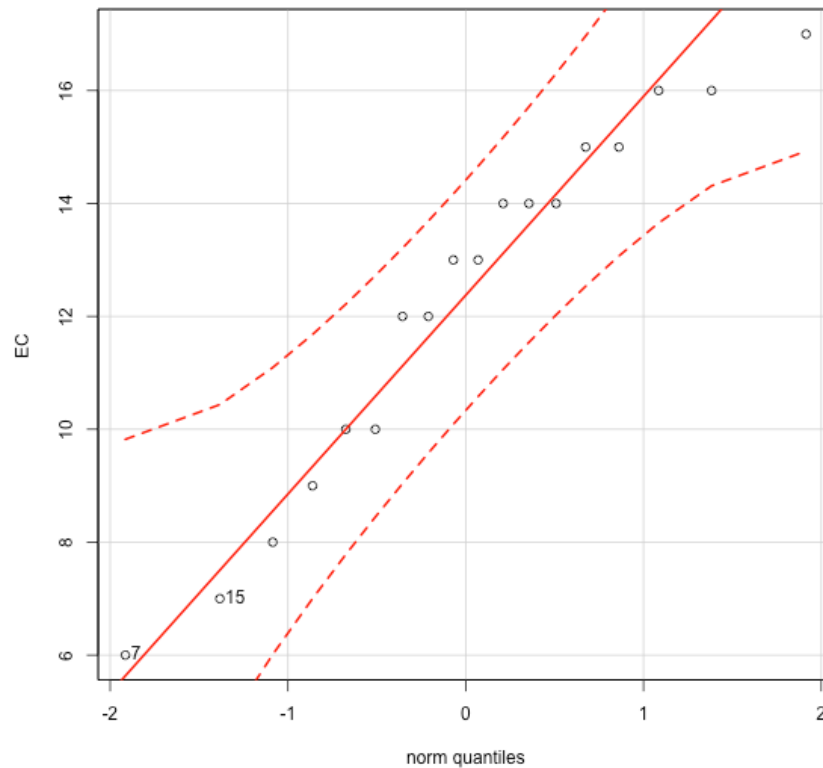


Grafica 1: Distribución de los pacientes por genero



Grafica__ : Distribución de los datos para edad al diagnóstico (qqplot). Nótese distribución asimétrica.

La edad promedio al momento de la cirugía fue a los 12 años 2 meses, la desviación estándar fue de 3.2.



Gráfica 2: Distribución de datos para edad al momento de la cirugía (qqplot). Normal.

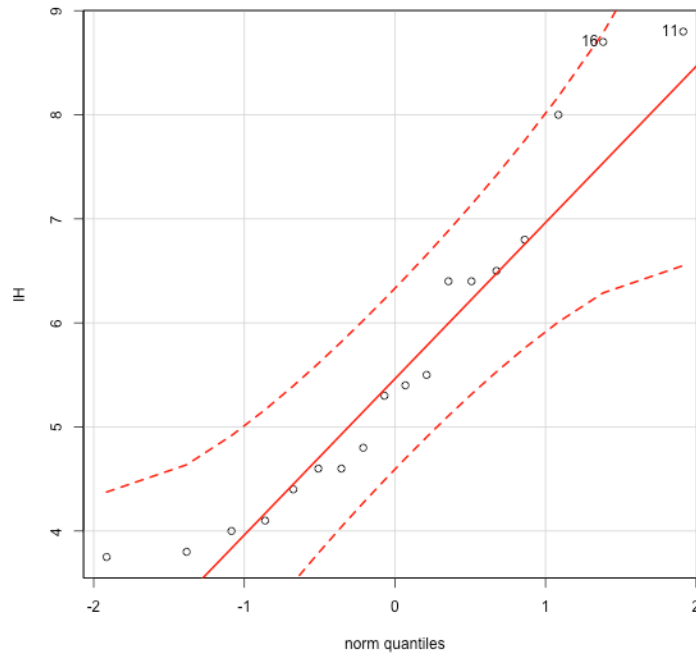
La edad promedio al momento de la cirugía fue a los 12 años y 2 meses, desviación estándar 3.2.

En 6 (33%) de los pacientes se encontraron malformaciones asociadas, como fue el síndrome de Marfán en 3 (16.5%), 2 (11%) pacientes con neumopatía, escoliosis en 1 (5.5%), cardiopatía en 1 (5.5%) y solo un paciente presento 2 malformaciones que fueron síndrome de Marfán y escoliosis.

MALFORMACION PACIENTES	
Síndrome de Marfán	3
Neumopatía	2
Escoliosis	1
Cardiopatía	1

Tabla 1: Malformaciones y comorbilidades asociadas

El índice de Haller presentó una media de 5.65, con una desviación estándar de 1.6. El índice presentó la siguiente distribución en los 18 pacientes:



Gráfica 3: Distribución de datos índice de Haller. Normal.

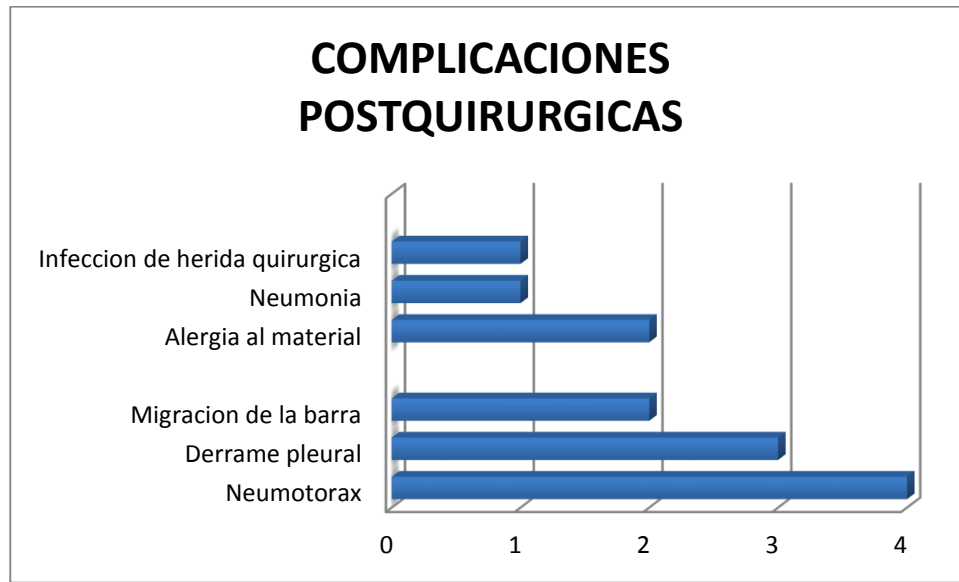
El tipo de anestesia utilizada en el 100% de los pacientes fue mixta (general +bloqueo epidural) y a todos ellos se les dejó catéter epidural a través del cual recibieron infusión de buprenorfina por 48hrs, solo 4 pacientes requirieron administración intravenosa de morfina en infusión continua durante las primeras 72hrs, una paciente se reingreso por dolor a la semana del egreso el cual respondió con administración de relajante muscular y pregabalina, ambos por vía oral.

El tiempo quirúrgico fue < de 2 hrs en 4 (22%) pacientes, de 2 a 4 hrs en 9 (50%) pacientes y > de 4hrs en 7 (38%) pacientes. En todos los pacientes el sangrado fue < de 100ml.

Durante la cirugía a 16 (89%) se les colocó una sola barra de acero con tecnica de Nuss, mientras que 2 (11%) requirieron la colocación de 2 barras.

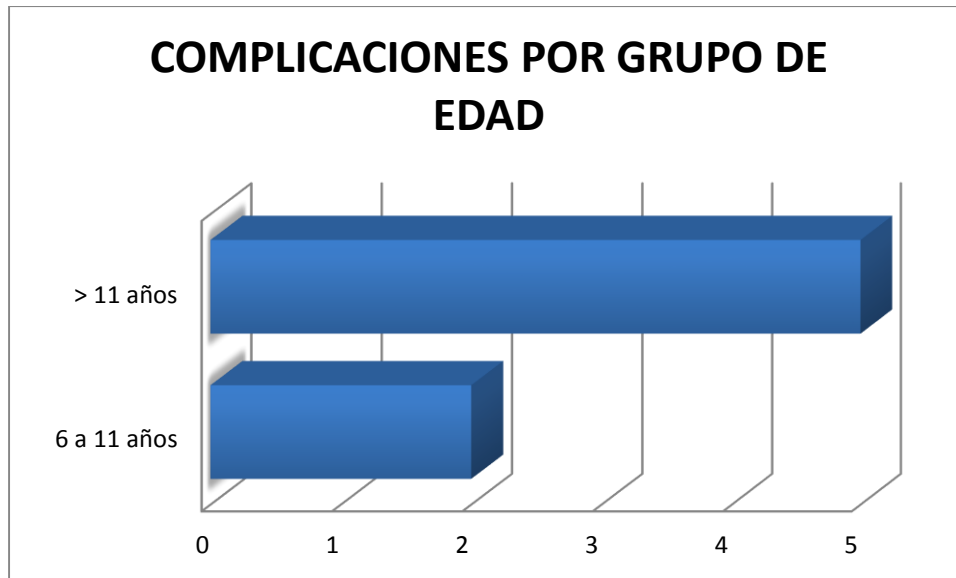
Requirieron sonda pleural 11 (61%) de los pacientes, de los cuales al 72% se le retiro la sonda en las primeras 48hrs y al 28% después de las 72hrs.

Las complicaciones postquirúrgicas se presentaron en 7 (39%) de los 18 pacientes, de las cuales fueron:



Grafica 4: Complicaciones postquirúrgicas encontradas en los pacientes de colocación de barras de Nuss

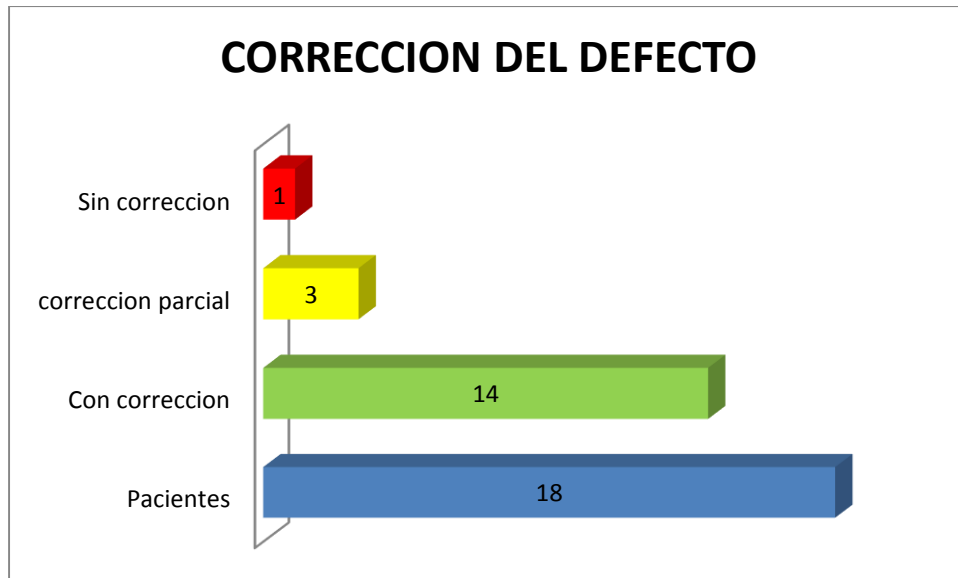
De los 7 pacientes que desarrollaron complicaciones 5 se encontraron en e grupo de edad de > de 11 años, que representa el 71%, mientras que el 9% restante (2 pacientes) fue en el grupo de 6 a 11 años.



Gráfica 5: Complicaciones postquirúrgicas por grupo de edad

En los 18 (100%) pacientes la vía oral se inició en las primeras 12 hrs de su postquirúrgico sin complicaciones. La estancia hospitalaria fue < de 7 días en 11 (61%) de los pacientes, mientras que en 7 (39%) pacientes la estancia fue > de 7 días.

Las barras se han retirado en 9 (50%) pacientes, de los cuales 7 (77%) se les retiro de manera programada y a 2 (23%) de manera urgente, en estos pacientes el tiempo promedio de retiro fue aproximadamente a los 21 meses. La corrección completa del defecto se logró en 14 (78%) de los pacientes, 3 (16.5%) pacientes se logró corrección parcial y en 1 (5.5%) paciente no se logró la corrección. En todos los pacientes se mejoró la tolerancia al ejercicio y la disnea a medianos esfuerzos después de la cirugía.



Gráfica 6: Pacientes quienes obtuvieron corrección y quienes no

La mortalidad en este grupo de pacientes nula.

DISCUSION:

El Pectus Excavatum (PE) representa la causa más común de deformidades a nivel de la pared torácica anterior con una incidencia de 1 en 300 a 400 nacimientos y una prevalencia de 2.6% en niños de 7 a 14 años. Pocas veces este es de presentación neonatal y su aparición es más frecuente en la adolescencia. El PE presenta una tendencia de afectación 5:1 al sexo masculino en comparación al femenino². En nuestro estudio a diferencia de lo que se menciona en la literatura encontramos que en la mayoría de los paciente el diagnostico se realizó al nacimiento en un 55%, mientras que el 45% restante fue durante el 1° año de vida. La tendencia en cuanto al género en nuestro estudio también es a favor del género masculino, pero un una relación menor que fue de 2:1 esto quizá sea debido a que nuestro tamaño de muestra es pequeño.

Por lo general el PE ocurre comúnmente de manera aislada, hasta el 20% de los pacientes, pueden presentar otras anomalías esqueléticas, principalmente escoliosis. En raros casos, el PE puede ser la forma de presentación de alguna enfermedad del tejido conectivo como el síndrome de Marfán, o el síndrome de Loeys-Dietz. Nosotros encontramos como malformaciones o morbilidades asociadas al PE en nuestro estudio al síndrome de Marfán en 3, seguido por neumopatía en 2 pacientes, mientras que la escoliosis y cardiopatía se encontraron en 1 paciente respectivamente, es de llamar la atención la baja incidencia de escoliosis que se reporta en nuestros pacientes, esto puede ser debido a la menor edad al momento del diagnóstico y su corrección oportuna.

La reconstrucción quirúrgica está indicada en pacientes con deformidad severa asociada a impacto psicológico y repercusión en la función respiratoria, en nuestro estudio a todos se les realizó pruebas de función respiratoria preoperatorias y se demostró la restricción del volumen pulmonar.

La edad recomendada para la reparación de PE aparente es entre los 10 y 14 años, mientras el tórax aun es maleable. La reparación en los más jóvenes está indicada en casos de compresión cardiaca o pulmonar severa, deterioro físico. En

los niños manejados con barra de acero con técnica de NUSS a temprana edad, la barra se dejan in situ por periodo prolongados de tiempo debido a que con el crecimiento el pectus puede recurrir. En el presente estudio la edad promedio al momento de la cirugía fue a los 12 años y 2 meses, con 3.2 DE, lo que corresponde a lo recomendado en la literatura¹¹.

El Dr. Park²², realizó un estudio comparativo en los que incluyó 1571 pacientes operados entre 1999 al 2011, los que dividió en grupos: I <5 años, II 6-11 años, III 12-20 años, IV >20 años; y determinó la asimetría. En los resultados la asimetría fue menor en el grupo I, la tasa de complicaciones y el ensanchamiento costal también fueron menores en este grupo, por lo que concluye que la reparación en pacientes mayores de 3 años es segura y debe de realizarse de manera temprana para disminuir la asimetría secundaria al crecimiento^{11,12}. En nuestro grupo de paciente no se encontró ninguno < 5 años, de 6 a 11 años fueron 6 pacientes, mientras que mayores de 11 años fueron 12 pacientes, lo que no coincide con lo mencionado en el estudio del Dr. Park, esto puede ser debido a que el incluye pacientes de edades no pediátricas²².

Las complicaciones presentadas en los pacientes con PE sometidos a corrección quirúrgica pueden ser divididas en dos grupos: tempranas (antes del alta) y tardías (después del alta), en ambos casos se pueden subdividir como menores y mayores. Solo uno de nuestros pacientes presento una complicación que amerito ingreso a la unidad de terapia intensiva por descompensación hemodinámica secundaria a neumotórax, comparable a lo referido en la literatura en donde Durr et al ²¹ reporta complicaciones graves hasta en el 18% de los pacientes. Nuestras tasas de infección fueron menores a las referidas^{21,22,23}. Las complicaciones pulmonares fueron neumotórax, derrame pleural, ambas se presentaron con una incidencia mayor a lo referido (0.9-9 %), sin embargo estas se presentaron al inicio del manejo lo que está relacionado con la curva de aprendizaje del cirujano, y esta complicación no se presentó en ningún pacientes después del paciente número 8. Ambos pacientes que presentaron neumonía uno la adquirió durante su estancia

en la unidad de cuidados intensivos, y uno más relacionado a estancia intrahospitalaria prolongada por dolor.

El índice de Haller se reporta en promedio en 4.4 ± 1.2 ²¹. Mientras que nuestros pacientes presentaron un promedio más alto, tres de ellos cursaban con índices mayores de 8, dos de ellos ameritaron la colocación de 2 barras metálicas.

En nuestra serie se reportó una incidencia más alta de probable alergia al metal a lo ya descrito en la literatura 2.6 %¹⁵. Ninguno de los dos pacientes se demostró de manera objetiva, solo por datos de reacción inflamatoria severa que presentaron y en ambos casos fue necesario el retiro de la barra, y no aceptaron la colocación de una segunda barra de Titanio.

La estancia intrahospitalaria más prolongada la presentaron pacientes con complicaciones como neumotórax, derrame, neumonía, y probable alergia al acero, los pacientes que cursaron estancia sin complicaciones tuvieron estancias similares a los reportados (7.7 días) ²¹.

El tiempo quirúrgico más prolongado fue para los pacientes que cursaron con índices de häller >8, así como antecedentes quirúrgicos previos de la cavidad torácica, así mismo el tiempo quirúrgico también disminuyó en los últimos 8 pacientes operados, presentando tiempos similares a los reportados²¹.

Solo en un paciente no se logró la corrección y esto fue relacionado al retiro temprano de la barra, con tasas similares a las descritas ^{21,22,23}.

El tiempo promedio de remoción de la barra descrito, oscila 968 ± 325 días, en nuestros pacientes el retiro electivo de la barra en promedio fue de 630 días, con rangos de 540-1140 días, estando dentro de los rangos de tiempo descritos en la literatura.

En relación a la recurrencia, el tiempo máximo de seguimiento a pacientes de retiro de barra es de 10 meses por lo que esta complicación aun no puede ser descrita.

CONCLUSIONES:

-Podemos recomendar que la técnica de NUSS es adecuada para la corrección del Pectus Excavatum en pacientes tratados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, del IMSS.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Kelly Jr. Pectus excavatum: historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation. *Seminar in Pediatric Surgery*. 2008; 17(3): 181-193.
2. Abdullah F, Harris J. Pectus Excavatum: More than a Matter os Aesthetics. *Pediatr Ann*. 2016: 45(11): 403-406.
3. Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly R. Nuss bar procedure: past, present and future. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016; 5(5): 442-443.
4. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. *Ann of surg*. 1949; 128(4):429-444.
5. Kotzot D, Schwabegger A. Etiology of chest Wall deformities-a genetic review for the treating physician. *J Ped sur*. 2009:44: 2004-2011.
6. Cobben JM, Ostra RJ, Van Dijk F. Pectus excavatum and carinatum. *Europ J of Med gene*. 2014; 57: 414-417.
7. Koumbourlis AC. Pectus Excavatum: Pathophysiology and clinical characteristics. *Ped Resp Rev*. 2009;10:e3-6.
8. Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly jr R. Pectus excavatum from a pediatric surgeron's perspective. *Ann Cardiothorac Surg*. 2016:5(5): 493-500.
9. Coran AG, Adzick NS, Krummel T, Laberge J-M. Congenital chest Wall Deformities, Kelly RE, Schamberg C, in *Pediatric surgery*. Elsevier, 7ma Ed, Philadelphia, USA, 2012. 779-808.
10. Haller JA, Kramer SS, Lietman SA. Use of CT Scans of Patients for Pectus Excavatum surgery: A preliminary report. *J Ped Surg*. 1987; 22(10): 904-906.
11. Frantz FW. Indications and guidelines for pectus excavatum repair. *Curr Op in Ped*. 2011; 23: 486-491.
12. Park HJ, Sung SW, Park JK, Kim JJ, Jeon HW, Wang YP. How early can we repair pectus excavatum: the earlier the better? *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;42:667-72.
13. Parikh D, Crabbe DC, Auldish AW, Rothenberg SS. Pectus Excavatum. Nuss D, Kelly RE in *Pediatric Toracic Surgery*. Springer-Verlag, London, 2010: 535-543.
14. Nuss D, Kelly RE, Croitoru DP, Katz E. A 10-year Review of a minimally invasive Technique for the correction of pectus Excavatum. *J Ped Sur*. 1998; 33(4): 545-552.
15. Nuss D. Minimally Invasive surgical repair of pectus excavatum. *Sem Ped Surg*. 2008; 17(3): 209-217.

16. Kabbaj R, et al. Minimally invasive repair of pectus excavatum using the Nuss Technique in children and adolescents: Indications, Outcomes, and limitations. *Orthop trauma: surg resch.* 2014;100: 625-630.
17. Dalton B, Gonzalez KW, Millspaugh DL. Pectus excavatum: Benefit of randomization. *J ped Surg.* 2015; 50:1937-1939.
18. Loftus PD, et al. Paravertebral regional blocks decrease length of stay following surgery for pectus excavatum. *J ped surg.* 2015; 51:149-153.
19. Kanagaratman A, Phan S, Tchantchaleishvilli V, Phan K. Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: Systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac surg.* 2016;5(5): 409-421.
20. Park et al. Minimally invasive repair of pectus excavatum: A novel morphology-tailored, patient-specific approach. *J Thora and Cardiovasc surg.* 2010; 139(2): 379-386.
21. Durry A, Gomez C, Tricard t, Gicquel P. Minimally Invasive repair of pectus excavatum in children: results of a modified Nuss Procedure. *Ann Chirg Plast esthet.* (2016) 1284-91.e
22. Hyung Joo Park, Seock Yeol Lee, Cheol Sae Lee. Complications Associated with the Nuss procedure: Analysis of risk factors and suggested measures for prevention of complications. *Journal of pediatrics surgery, Vol 39, No 3 (March), 2004: pp 391-395*
23. Theofano Tikka, Maninder S. Kalkata, Ehab Bishay. A 20-year review of pectus surgery: an analysis of factors predictive of recurrence and outcomes. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*(2016)1–6

ANEXOS:

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS

Nombre: _____

Numero de afiliación: _____

Edad: _____ Genero _____

1. Edad a la que se realizó el diagnóstico: _____
2. Edad de intervención quirúrgica: _____
3. Malformaciones asociadas:
 - a. Si
 - b. No
4. Técnica anestésica empleada
 - a. Anestesia general
 - b. Anestesia general + bloqueo epidural
5. Tiempo quirúrgico
 - a. Menos de 2hrs
 - b. De 2 a 4 hrs
 - c. Más de 4hrs
6. Sangrado Trans-quirúrgico:
 - a. Menos de 100ml
 - b. De 100 a 200ml
 - c. Mayor de 200ml
 - d. Necesidad de transfusión transquirúrgica
7. Colocación de catéter venoso central
 - a. Se colocó catéter venoso central
 - b. No se colocó catéter venoso central
8. Numero de barras empleadas _____
9. Manejo posquirúrgico

- a. Unidad de cuidados intensivos
 - b. Piso de cirugía pediátrica
10. Analgesia transoperatoria
- a. intravenosa
 - b. Catéter epidural
11. Manejo de opioides
- a. Menos de 72hrs
 - b. Más de 72hrs
12. Sonda pleural
- a. Si
 - b. No
13. Permanencia de la sonda pleural
- a. 24-48hrs
 - b. Hasta 48-72hrs
 - c. Más de 72hrs
14. Hemotórax
- a. Si
 - b. no
15. Neumotórax
- a. si
 - b. no
16. inicio de la vía oral
- a. menos de 24hrs
 - b. entre 24-48hrs
 - c. más de 48hrs
17. Estancia intrahospitalaria
- a. Menor de 7 días
 - b. Mayor de 7 días
18. Complicaciones
- a. Sin complicaciones
 - b. Complicaciones _____

19. Alergia al metal

- a. Si
- b. No

20. Neumonía

- a. Si
- b. No

21. Amerito retiro de barra en el posoperatorio mediato

- a. Si
- b. No

22. Se realizó el retiro programado de la barra

- a. Si
- b. No

23. Se corrigió el defecto

- a. Si
- b. No

24. Muerte

- a. Si
- b. no

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO DEL USO DE EXPEDIENTES.

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS

Investigadores:

- M en C. Julián Alberto Saldaña Cortés

Cirujano pediatra a cargo de la clínica de cirugía de mínima Invasión en la UMAE, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

-Dra. Elena Orpinel Armendáriz

Residente de 4to año de Cirugía Pediátrica, en la UMAE, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, IMSS.

Lugar en donde se realizó el estudio: Servicio de Cirugía Pediátrica

Con el objetivo de captarlos pacientes atendidos con diagnóstico de Pectus Excavatum y conocer la evolución, presencia de complicaciones y resultados al ser manejados con la técnica de NUSS, por tal motivo se requiere el uso de la información registrada en los expedientes físico y electrónico de los pacientes intervenidos previamente teniendo en cuenta que dicha información solo se usará para este proyecto y no tendrá divulgación de datos personales.

Se solicita su consentimiento para el uso de los expedientes clínicos

FIRMA: _____

FECHA: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por tratarse de un estudio retrospectivo no es necesario el consentimiento bajo información, ya que solo se tomaran los datos encontrados en el expediente electrónico y en papel.

Al momento de la corrección del PE, se le solicitó al familiar del paciente la firma del consentimiento bajo información tanto para la anestesia como para la cirugía los cuales se encuentran en los expedientes clínicos en papel.

CARTA DICTAMEN DE AUTORIZACION DEL CLIEIS.

MÉXICO
GOBIERNO DE LA FEDERACIÓN



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **1302** con número de registro **13 CI 14 039 254** ante COFEPRIS
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC. IGNACIO GARCIA TELLEZ, GUADALAJARA JALISCO, JALISCO

FECHA **16/01/2017**

M.C. JULIAN ALBERTO SALDAÑA CORTÉS

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PECTUS EXCAVATUM CON TECNICA DE NUSS EN LA UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMNO IMSS

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro

R-2017-1302-2

ATENTAMENTE

DR.(A). MARTHA ORTIZ ARANDA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1302

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL