

Malformaciones de la caja torácica: pectus excavatum

Malformations of the thoracic cage: pectus excavatum

Malformações da caixa torácica: pectus excavatum

Jimmy Andrés Sigcho Ajila

jimmysigcho@gmail.com

Médico General-Centro Médico de Emergencias S&T Asociados. Riobamba – Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-8186-4502>

Valeria Isabel Espín López

vi.espin@uta.edu.ec

Médica. Magister en Atención Primaria de Salud mención en Gerontología; Universidad Técnica de Ambato- Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-6079-7088>

Bolívar Ernesto Llamuca Carrera

llamucab@gmail.com

Médico, Universidad de las Fuerzas Armadas Sede Latacunga – Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-7837-8383>

Kerli Paola Pinde Niauñay

kenyavoma_p@hotmail.com

Médico, CS Piartal San Gabriel - Carchi – Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-7225-4283>

Melanie Gabriela Cobo Torres

melianecobo97@gmail.com

Médico Cirujano Ambato- Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-7969-9963>

RESUMEN

Introducción: El Pectus Excavatum es una de las principales anomalías congénitas, se asocia a distorsiones o deformidades de la caja torácica puede ser asintomático y a menudo da lugar a diversas molestias de origen cosmético, psicosocial o físico. **Objetivo:** Analizar la malformación de la caja torácica: Pectus Excavatum mediante una revisión sistemática de la bibliografía para conocer la efectividad de los tratamientos y procedimientos. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura en buscadores académicos como Google Académico, PubMed, Scielo y Elsevier, acerca de la efectividad de los tratamientos y procedimientos, empleándose un total de 19 artículos originales. **Resultados:** El procedimiento Nuss, es el tratamiento empleado en pacientes pediátricos con resultados óptimos, con un tiempo de operación corta y pérdida de sangre mínima, con bajas complicaciones, posterior a la misma se evalúan las funciones cardiorrespiratorias, ya que pueden desarrollar cambios en su función cardíaca la misma que puede desencadenar con la muerte del paciente. **Conclusiones:** El personal de salud debe estar capacitado sobre los procedimientos quirúrgicos, medicamentos y cuidados que con lleven dicha intervención, enfocándose principalmente en el manejo del dolor, la supervisión de la movilidad, implementación de una dieta tolerable y nuevos cambios en el estilo de vida del paciente.

Palabras clave: Pectus Excavatum. Malformaciones Congénitas. Procedimiento. Personal de Salud.

ABSTRACT

Introduction: Pectus Excavatum is one of the main congenital anomalies, it is associated with distortions or deformities of the rib cage, it can be asymptomatic and often gives rise to various discomforts of cosmetic, psychosocial or physical origin. **Objective:** To analyze the malformation of the rib cage: Pectus Excavatum through a systematic review of the literature to determine the effectiveness of treatments and procedures. **Methodology:** A systematic review of the literature was carried out in academic search engines such as Google Scholar, PubMed, Scielo and Elsevier, about the effectiveness of treatments and procedures, using a total of 19 original articles. **Results:** The Nuss procedure is the treatment used in pediatric patients with optimal results, with a short operation time and minimal blood loss, with low complications, after it the cardiorespiratory functions are evaluated, since they can develop changes in their cardiac function the same that can trigger with the death of the patient. **Conclusions:** Health personnel must be trained on surgical procedures, medications and care that lead to said intervention, focusing mainly on pain management, mobility supervision, implementation of a tolerable diet and new lifestyle changes. of the patient.

Keywords: Pectus Excavatum. Congenital malformations. Process. Health personnel.

RESUMO

Introdução: O Pectus Excavatum é uma das principais anomalias congênitas, está associado a distorções ou deformidades da caixa torácica, pode ser assintomático e muitas vezes dá origem a diversos desconfortos de origem cosmética, psicossocial ou física. **Objetivo:** Analisar a malformação da caixa torácica: Pectus Excavatum através de uma revisão sistemática da literatura para determinar a eficácia dos tratamentos e procedimentos. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura em buscadores acadêmicos como Google Scholar, PubMed, Scielo e Elsevier, sobre a eficácia dos tratamentos e procedimentos, utilizando um total de 19 artigos originais. **Resultados:** O procedimento de Nuss é o tratamento utilizado em pacientes pediátricos com ótimos resultados, com tempo de operação curto e perda sanguínea mínima, com baixas complicações, após isso são avaliadas as funções cardiorrespiratórias, pois podem desenvolver alterações em sua função cardíaca as mesmas que pode desencadear com a morte do paciente. **Conclusões:** Os profissionais de saúde devem ser treinados em procedimentos cirúrgicos, medicamentos e cuidados que levem a essa intervenção, focando principalmente no manejo da dor, supervisão da mobilidade, implementação de uma dieta tolerável e novas mudanças no estilo de vida do paciente.

Palavras-chave: Pectus Excavatum. Má formação congênita. Processo. Pessoal de saúde.

1. INTRODUCCIÓN

La medicina osteopática en atención primaria a menudo trabaja con trastornos musculoesqueléticos. Muchos pacientes han presentado malformaciones de la pared torácica, haciendo que se quejen de dolor torácico posicional y por esfuerzo, además de intolerancia al ejercicio y taquicardia. Es fundamental comprender como la estructura de la pared torácica puede influir en las deformidades del tórax, incluyendo el Pectus Excavatum, que se encuentra entre las anomalías torácicas congénitas más comunes (Deviggiano et al., 2018).

El Pectus Excavatum o mal formación de la caja torácica, es una de las principales anomalías congénitas, estudios han revelado que se produce aproximadamente en 1 de cada 400 nacimientos, esta deformidad se hereda a través de cualquiera de los progenitores, es más probable en hombres que en mujeres; sin embargo, las adolescentes y las mujeres pueden estar infradiagnosticadas porque el tejido mamario podría disimular el defecto (Deviggiano et al., 2018).

Así mismo, el Pectus Excavatum en la mayoría de los casos puede ser reconocido por primera vez en la infancia, está se va acentuando lentamente durante los años siguientes hasta la adolescencia, en el que casi todos los pacientes experimentan un marcado aumento de la gravedad hasta alcanzar el crecimiento esquelético completo. Por ende, en la mayoría de los pacientes, la deformidad se mantiene constante durante toda la vida adulta (Jukić et al., 2021).

Dependiendo de la gravedad, el Pectus Excavatum puede manifestarse con síntomas cardiovasculares incapacitantes y problemas estéticos. La deformación hacia dentro del esternón puede provocar una compresión del lado derecho del corazón y déficits pulmonares restrictivos con el aumento de la concienciación sobre las deformidades del Pectus Excavatum con la información disponible los pacientes buscan una nueva evaluación y tratamiento para el mismo (Ramírez Marcos et al., 2020).

A lo largo de los años se han desarrollado con éxito varios procedimientos para su reparación, pero no hay consenso entre los médicos sobre si la deformidad produce o no síntomas lo suficientemente graves como para justificar un procedimiento quirúrgico.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la malformación de la caja torácica: Pectus Excavatum mediante una revisión sistemática de la bibliografía para conocer la efectividad de los tratamientos y procedimientos.

2 FUNDAMENTO TEÓRICO

El Pectus Excavatum es la deformidad congénita más frecuente de la pared torácica. En términos populares, esta afección también se conoce como síndrome del tórax hundido, tórax de zapatero o tórax en embudo. La fisiopatología del Pectus Excavatum está causada por una alteración del crecimiento del cartílago costal, produciendo así un desplazamiento dorsal progresivo del esternón acompañado de una inclinación o torsión. Esto da lugar a una hendidura típica, asimétrica de la pared torácica anterior (Ramírez Marcos et al., 2020).

El Pectus Excavatum también se asocia a distorsiones o deformidades posturales como la cifoescoliosis, el mismo puede ser asintomático y a menudo da lugar a diversas molestias, son de origen cosmético, psicosocial o físico. Debido al desplazamiento posterior del esternón, es frecuente que se produzca una compresión o desviación cardíaca, la compresión afecta con mayor frecuencia al ventrículo derecho y, en menor medida, a la aurícula derecha. La desviación suele ser un desplazamiento del corazón hacia la izquierda (Donato et al., 2018).

Los pacientes con Pectus Excavatum no suelen tener quejas en reposo, sin embargo, llegan a experimentar intolerancia al realizar ejercicio, algunos pacientes notan una disminución de la resistencia a partir de los 40 – 50 años. Los síntomas a una edad más avanzada se deben a una

disminución de la flexibilidad de la pared torácica, lo que disminuye la capacidad de rotación del corazón y aumenta la presión sobre el ventrículo derecho, rara vez desencadenando una valvulopatía e insuficiencia cardíaca (Soto et al., 2018).

La gravedad del Pectus Excavatum se expresa clásicamente mediante el índice de Haller, el cual refleja la relación entre el diámetro transversal y la distancia anteroposterior de la pared torácica, en sentido general un índice más alto refleja un Pectus Excavatum más grave. El índice de Haller $> 2,5 - 3,25$ se considera un Pectus Excavatum grave, este valor se utiliza como indicador para la corrección quirúrgica (Ramírez Marcos et al., 2020).

Es así que el análisis y el tratamiento del Pectus Excavatum tiene lugar en un entorno multidisciplinario, por lo que la aportación de pediatras especializados, cardiólogos y cirujanos es crucial, ya que la mayoría de los pacientes son adolescentes. El paciente desempeña un papel fundamental en la decisión de proceder al tratamiento quirúrgico y en menores la opinión de los padres es fundamental en el proceso de toma de decisiones. Entonces este tratamiento se aplica a temprana edad donde suele tener un mayor éxito y la corrección quirúrgica es más fácil debido a la menor rigidez de la pared torácica, el periodo postoperatorio es más rápido que en pacientes de mayor edad (Media et al., 2021).

También encontramos el tratamiento conservador, el cual consiste en consejos posturales y ejercicios de fortalecimiento muscular, ya que en pacientes jóvenes se puede intentar corregir la deformidad aplicando presión negativa mediante un dispositivo de vacío, es decir, la campana de vacío. Esta técnica podría ser una buena alternativa al tratamiento quirúrgico, especialmente en los pacientes que todavía no son aptos para la cirugía. La corrección quirúrgica del Pectus Excavatum sintomático desemboca en una mejor calidad de vida, imagen, autoestima y actividades tanto físicas como sociales, además mejora la función cardíaca y tolerancia al ejercicio. A través de la corrección del esternón, se alivia la compresión cardíaca, aumentan el volumen y el gasto cardíaco (Lavanderos et al., 2020).

La complicación más común tras la corrección quirúrgica es la infección de la herida incisional, se produce aproximadamente en el 1,5% de los casos. Tras el procedimiento de Ravitch modificado, puede producirse la no unión de la osteotomía esternal o la dehiscencia del pectoral. Tras la reparación mínimamente invasiva, puede observarse una dislocación de la barra en pocos pacientes. Esta complicación impone una morbilidad considerable y a menudo requiere una cirugía de revisión. (Brungardt et al., 2021).

3- PROCEDIMIENTOS METODOLOGICOS

Con el fin de cumplir el objetivo de la investigación, se realizó un análisis de evidencias bibliográficas y documentales de carácter descriptivo de diversos artículos, publicaciones y trabajos nacionales e internacionales relacionados con la mal formación de la caja torácica, Pectus Excavatum.

Mediante métodos y técnicas de recolección de información, el estudio consistió en una búsqueda exhaustiva de publicaciones de interés relacionados con el tema de estudio en diversas bases de datos como fueron SciELO, Medline y Pubmed, los cuales ofrecen un panorama amplio de información válida y altamente eficaz, con el fin de obtener resultados reales.

Dentro del estudio, se aplicaron criterios de selección de la información a fin de evitar que la información se desvíe del objetivo principal o no aporte al estudio. Para esto, los criterios de inclusión aceptaron todos los artículos y estudios bibliográficos en formato electrónico de libre acceso para su descarga y lectura. Además, no se obviaron estudios en diferentes idiomas, pues se hizo uso de versiones en español e inglés. Así mismo, se aceptaron documentos con un tiempo de

antigüedad de cinco años, que abordaran un tema de investigación o que estuvieran relacionados con el pectus excavatum.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron aquellos estudios que se desviaban del propósito de la revisión y no hacían soporte al análisis del mismo. En adición, se rechazaron los estudios que no se encontraban marcados dentro del tiempo específico, artículos con restricción de paga o de región, artículos iguales, entre otros.

Con el propósito de organizar de mejor manera la búsqueda bibliográfica y evitar resultados repetidos, se hizo uso de técnicas de búsqueda basadas en términos claves.

Los siguientes términos fueron utilizados en diferentes motores de búsqueda. “Pectus Excavatum”, “Mal formación”, “Caja torácica” en los cuales se identificaron otros artículos relevantes en la bibliografía como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 1. Estrategias de búsqueda bibliográfica

Uso de términos claves	(Pectus Excavatum) OR (Mal formación) AND (Caja torácica)
Idioma	Español, inglés
Publicaciones de los últimos 5 años	2017-2022

De igual manera, se realizó búsquedas con variables modificadas que guardan relación con las variables de estudio originales.

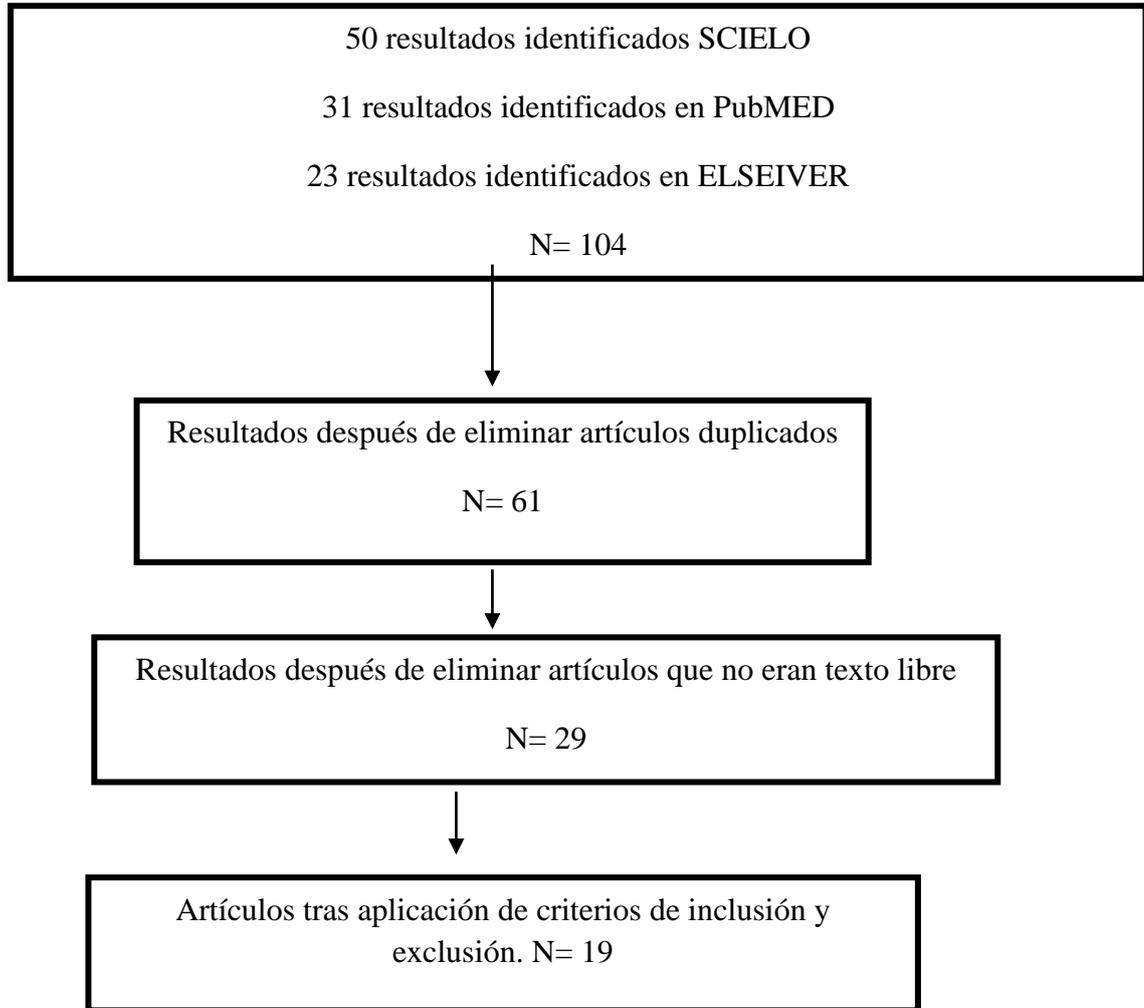
Tabla 2. Variables originales y modificaciones realizadas

Variables originales	Variables con contradicción, implicación o modificación
Pectus Excavatum	Definición Diagnóstico Tratamiento
Mal formación caja torácica	Complicaciones Epidemiología Fisiopatología

Una vez recopilado los documentos se sometieron a un proceso de depuración de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se retiraron aquellos documentos repetidos y se registró una lista descriptiva de resúmenes de los artículos para su revisión con el fin de incluirlos o excluirlos según los criterios mencionados. El diagrama de flujo a continuación muestra la selección de estudios.

Figura 1

Selección de estudios



RESULTADOS

Tabla 3. Recopilación de estudios

N°	Título del artículo, autor, año de publicación	Participantes	Diseño del estudio	Resultados	Interpretación de los autores	Categorías
1	Consecuencias tempranas de la cirugía del Pectus Excavatum sobre la autoestima y la calidad de vida en general. (Zuidema et al., 2018)	131 pacientes con Pectus Excavatum	Artículo original	En el estudio se aplicó un análisis donde se incluyeron solo los pacientes que completaron el cuestionario en los tres momentos de medición (preoperatorio, 6 semanas y 6 meses después de la intervención quirúrgica), en el que se mostró una significativa puntuación alta con respecto a la autoestima, imagen corporal y dominio psicológico postquirúrgico en comparación con la puntuación del preoperatorio.	Los autores evalúan los cambios tempranos con respecto a la autoestima, la imagen corporal, perfil psicológico y la calidad de vida, en pacientes con Pectus Excavatum, mostrándose de forma subjetiva en cada uno después de la corrección quirúrgica.	Malformación de la caja torácica.
2	Función cardíaca durante la preparación miniinvasiva del Pectus Excavatum con el procedimiento nuss (Fesenko U & Myhal I 2021)	60 participantes con Pectus Excavatum	Artículo Original	Se aplica un análisis sobre los diversos criterios hemodinámicos tras el procedimiento de Nuss para la corrección del Pectus Excavatum en postoperatorio mediante la administración de anestésicos generales y diferentes variantes de bloqueo regional, en donde se registran las disminuciones y aumentos de la función cardíaca.	Los autores discuten sobre los beneficios que se pueden o no encontrar tras la aplicación de este procedimiento en relación a la función cardíaca del corazón ejecutando métodos invasivos y no invasivos en donde se encontraron con ciertas limitaciones en el estudio.	Malformación de la caja torácica
3	Prevalence of comorbidities in a surgical Pectus Excavatum population (Media et al., 2021).	1046 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio retrospectivo	Se evaluaron las historias clínicas hospitalarias y se registraron sistemáticamente las comorbilidades y condiciones médicas previas y se categorizaron según el sistema orgánico afectado.	El artículo hace referencia en sus antecedentes que la primera corrección quirúrgica de pacientes con Pectus Excavatum fue en 1911 con la extirpación del cartilago costal.	Pectus Excavatum
4	Pectus Excavatum y carinatum en el síndrome de Marfan y síndromes similares: prevalencia e impacto clínico pulmonar y cardiovascular (Soto et al., 2018).	338 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio prospectivo	En el Pectus Excavatum. Los pacientes pueden evolucionar sin síntomas. En algunos hay depresión, trastornos de adaptación social, síntomas pulmonares y cardiovasculares en los que existe controversia sobre su relación con el daño estructural del tórax.	La incidencia del Pectus Excavatum tiene una proporción de entre 0,1 y 0,8 por cada 100 personas. La mayoría de los casos de Pectus Excavatum pueden observarse clínicamente en el primer año de vida, pero también se ha descrito su aparición primaria en la pubertad.	Pectus Excavatum
5	Outcomes of the Nuss procedure for Pectus Excavatum in adults (Sakamoto et al., 2021)	6 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio prospectivo	La columna torácica de los pacientes se había movlizado hacia adelante a medida que el tórax también se desplazaba en la misma dirección y a su vez la inclinación de los pacientes había mejorado, a pesar de la falta de cambios en la capacidad pulmonar.	Dentro de los estudios se menciona que la deformidad parece estar causada por un crecimiento anormal de los cartílagos en la región costochondral y plantea la posibilidad que esté relacionado con defectos en la formación de colágeno.	Pectus Excavatum
6	Procedimiento de Nuss modificado mínimamente invasivo para la reparación del Pectus Excavatum en pacientes pediátricos (Jukić et al., 2021)	6 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio observacional retrospectivo	El estudio muestra el procedimiento de Nuss es un método sumamente seguro y efectivo para tratar el Pectus Excavatum y permite obtener excelentes resultados cosméticos y estéticos, tanto en niños como en adolescentes.	La mayoría de los autores involucran que es recomendable realizar esta intervención en niños de 12 a 14 años. La mediana de edad de este estudio fueron pacientes de 15 años lo cual ayuda a reafirmar lo antes dicho.	Pectus Excavatum
7	The questionable benefit of Pectus Excavatum repair on cardiopulmonary function: a prospective study. (Del Frari et al., 2021)	19 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio prospectivo	Después de intervención quirúrgica no se observaron diferencias significativas en los parámetros cardiopulmonares y de ejercicio después de la colocación de la barra intratorácica, o después de retirar la barra del pectus, en comparación con el preoperatorio.	El artículo asocia que en la mayoría de los casos las deformidades de la pared torácica se asocian con postura típica, pacientes delgados y altos con barriga y hombros desplazados hacia delante, lo que podría provocar una escoliosis permanente.	Pectus Excavatum
8	Pectus up: la nueva técnica de tracción para Pectus Excavatum. Primera cirugía en el noreste de México (Ramírez et al., 2020).	1 paciente con Pectus Excavatum	Caso de estudio	Se presenta un caso de estudio de un paciente quien se somete a cirugía de pectus up y fijación de tornillos con buena respuesta estética y resultados favorables post operatorios.	Dentro del estudio de caso se presenta que pacientes con Pectus Excavatum pueden presentar cambios anatómicos, puede aparecer dolor torácico, fatiga, disnea de esfuerzo, infecciones respiratorias, síntomas de asma, palpitaciones o soplos cardíacos.	Pectus Excavatum
9	Infección por covid – 19 en paciente joven con Pectus Excavatum (Puglla Luis et al., 2021).	1 paciente con Pectus Excavatum	Caso clínico	El presente caso aporta información relevante sobre la evolución de la enfermedad y el comportamiento del virus en pacientes con deformidad de la caja torácica. Se analiza la sintomatología existente y la mejoría del paciente una vez instaurado el tratamiento.	Los investigadores afirman que en este caso en el cual el paciente presenta una afección congénita de Pectus Excavatum al contraer la infección por SARS-Cov-2 podría originar una alteración en la función pulmonar que causaría la muerte.	Pectus Excavatum
10	Causas de intolerancia al esfuerzo en el Pectus Excavatum (Deviggiano et al., 2018)	111 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio prospectivo	En múltiples estudios se determino menor capacidad de esfuerzo en pacientes con Pectus Excavatum, pese a lo cual no se ha logrado demostrar claramente un mecanismo fisiopatológico que la explique.	La función pulmonar en pacientes con Pectus Excavatum se informó que los volúmenes pulmonares están disminuidos, lo que sugiere la presencia de un defecto pulmonar restrictivo.	Pectus Excavatum
11	Adult Pectus Excavatum repair: National outcomes of the Nuss and Ravitch procedures (Brungardt et al., 2021)	168 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio retrospectivo	Un hallazgo bastante sorprendente es el aumento del volumen residual (VR) y la relación VR/capacidad pulmonar total, que sugieren la presencia de atrapamiento de aire.	Un aumento del volumen residual se acompaña, por definición, de una disminución de la capacidad vital, es posible que la disminución de la capacidad vital forzada que se encuentra a menudo en los pacientes con Pectus Excavatum, pueda deberse al atrapamiento de aire y no, como se suele suponer, a una alteración del crecimiento pulmonar.	Pectus Excavatum
12	Pectus Excavatum, manejo mínimamente invasivo con técnica de Nuss. Experiencia Instituto Nacional del Tórax (Lavanderos et al., 2020).	86 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio retrospective	El Pectus Excavatum es la más frecuente de las deformidades de la pared torácica, es 4 a 6 veces más frecuente en hombres que en mujeres. La depresión que caracteriza la deformidad disminuye significativamente las dimensiones anteroposteriores de la caja torácica.	Esta disminución impide la capacidad del corazón para expandirse adecuadamente, lo que a su vez limita su capacidad para aumentar el volumen de la carrera con el fin de satisfacer las mayores demandas metabólicas.	Pectus Excavatum
13	Severe Pectus Excavatum with tracheal compression presenting with chronic cough (Donato et al., 2018)	1 paciente	Estudio de caso	La depresión del esternón que se produce en el Pectus Excavatum limita el movimiento de las costillas (especialmente de las inferiores), impidiendo así la expansión de la sección transversal inferior del tórax.	Debido a la depresión asimétrica del esternón, las costillas ejercen una presión sobre la columna vertebral que puede acabar provocando el desplazamiento de los cuerpos vertebrales y el desarrollo de escoliosis.	Pectus Excavatum

14	Bloqueo del plano del erector espinal bilateral para cirugía de Pectus Excavatum en paciente pediátrico (Vela et al., 2018)	1 paciente	Estudio de caso	Aunque el Pectus Excavatum no afecta directamente a ninguno de los grupos de músculos respiratorios, la distorsión de la caja torácica los coloca en una situación de desventaja mecánica.	Aunque la disminución de la fuerza muscular respiratoria no suele ser grave, sus efectos pueden ser mucho más profundos si se tiene en cuenta que la disminución de la distensibilidad de la pared torácica requeriría una presión superior a la habitual para conseguir el mismo grado de inflado pulmonar.	Pectus Excavatum
15	Successful cardiopulmonary resuscitation following minimally invasive Pectus Excavatum repair: A case report (Glithero et al., 2019)	1 paciente	Estudio de caso	Los niños mayores y los adolescentes rara vez presentan síntomas en reposo, pero pueden experimentar síntomas al realizar un esfuerzo. Los más comunes son la fatiga fácil, la disnea, las sibilancias, la "opresión" en el pecho y, ocasionalmente, el dolor agudo en la parte inferior del tórax.	Como resultado, muchos niños afectados tienden a evitar la participación en deportes y otras actividades físicas, algo que puede tener efectos significativos en su desarrollo físico y social.	Pectus Excavatum
16	Cardiopulmonary Outcomes After the Nuss Procedure in Pectus Excavatum (Jaroszewski et al., 2022)	392 pacientes con Pectus Excavatum	Estudio retrospectivo	El Pectus Excavatum suele diagnosticarse fácilmente debido al aspecto tan característico de la pared torácica. Sin embargo, ni la gravedad de la afección ni la presencia de otras anomalías asociadas pueden determinarse únicamente a partir del aspecto físico.	La evaluación suele consistir en pruebas de la función pulmonar siendo está de las más fáciles y útiles tanto para la evaluación inicial como para el seguimiento a largo plazo.	Pectus Excavatum
17	Infección por COVID-19 en paciente joven con Pectus Excavatum (Sánchez et al., 2021).	1 paciente	Estudio de caso	Partiendo de la base de que el Pectus Excavatum impide el crecimiento normal de los pulmones, al principio se recomendaba la reparación a una edad temprana (incluso en la infancia).	Los resultados de este enfoque fueron a menudo desastrosos porque los cartílagos inmaduros no podían soportar la reparación y muchos pacientes desarrollaron deformidades peores, incluida la distrofia torácica asfixiante.	Pectus Excavatum
18	Pectus Excavatum como debut de síndrome de Marfan: reporte de caso (Sanchez et., 2020)	1 paciente	Estudio de caso	Actualmente existen varias técnicas para la reparación del Pectus Excavatum, pero a pesar de sus buenos resultados en general, muchos médicos siguen argumentando que la reparación no es necesaria.	El hecho de que las anomalías y limitaciones cardiopulmonares tienden a ser relativamente leves; la reparación quirúrgica no mejora necesariamente de forma significativa estas anomalías.	Pectus Excavatum
19	Improvement of cardiopulmonary function after minimally invasive surgical repair of Pectus Excavatum (Nuss procedure) in children (Das etc., al 2019)	24 pacientes pediátricos	Estudio retrospectivo	La edad óptima para la reparación sería en la infancia tardía (7-10 años de edad), cuando los cartílagos son más fuertes y se espera que el crecimiento pulmonar continúe durante varios años más.	Muchos cirujanos deciden ahora posponer la reparación hasta después del estirón puberal, que a menudo empeora significativamente la deformidad; realizada en este momento la reparación puede ser más definitiva y duradera.	Pectus Excavatum

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a la bibliografía analizada se menciona que el Pectus Excavatun es una deformidad de la pared torácica en la cual el esternón se encuentra deprimido hacia atrás, debido a esto el paciente puede presentar taquicardia, intolerancia al ejercicio, etc. Y a su vez esto afecta la vida cotidiana de las personas entre su primer año de vida e incluso puede aparecer hasta la pubertad.

(Elena Soto et al., 2018) manifiesta que no se conocen las causas exactas del Pectus Excavatun y en la mayoría de los casos son considerados idiopáticos, es decir de manera espontánea, la cual puede estar causada por un crecimiento anormal de los cartílagos en la región costochondral y plantea la posibilidad que esté relacionado con defectos en la formación de colágeno. Sin embargo, (Sakamoto 2021), refiere que esta patología puede ser el resultado de una hipoplasia pulmonar o la obstrucción crónica grave de las vías respiratorias superiores o inferiores que requieren la generación de una presión intratorácica negativa muy elevada mediante el uso de los músculos respiratorios accesorios. Por el contrario, (Fesenko U & Myhal I 2021) se inclinaron por la hipótesis de un fallo de desarrollo, que tiene lugar en el útero, en el que la mandíbula inferior del feto es responsable de la deformidad al empujar el esternón como resultado de una presión intrauterina demasiado elevada.

De acuerdo a esto (Vela et al., 2018) proporciona que es fundamental describir que esta patología durante la infancia y la niñez temprana rara vez se asocia con síntomas específicos. Incluso en los niños mayores, el primer problema tiende a ser no orgánico sino psicológico, causado por la conciencia de la deformidad y/o por las burlas de otros niños, por lo que los condiciona a participar en deportes y otras actividades físicas, algo que puede tener efectos significativos en su desarrollo físico y social. En la investigación (Del Fari et al., 2021) se demostró que el 95% de los pacientes tenían compresión cardíaca. Siendo así que las funciones pulmonares y cardiovasculares de los pacientes con deformidades de la Pectus Excavatun fueron analizadas en muchas investigaciones y han revelado deficiencias medibles. Además, (Puglla et al., 2021) pone de manifiesto que un factor mortal es el contraer alguna infección asociado a el sistema respiratorio como por ejemplo el contagiarse por el virus de SARS-CoV-2, ya que conlleva un sinnúmero de complicaciones como puede ser neumonía viral la cual al relacionarse con el prolapso de la válvula mitral provocaría alteraciones de la funcionalidad cardíaca.

Es así como (Zuidema et al., 2018), indica que para corregir la deformación se puede emplear los siguientes procedimientos: procedimiento abierto (Ravitch) y el mínimamente invasivo (Nuss), los cuales brindarán buenos beneficios estéticos como la restauración de su autoestima, imagen corporal y calidad de vida, el mismo que conducirá a un efecto positivo y una mayor capacidad para afrontar su vida, de la misma manera (Glithero et al., 2019) asegura que el problema suele intensificarse durante la adolescencia, debido a la "mala imagen corporal" por lo que se genera gran importancia debido a que el crecimiento somático suele provocar un empeoramiento considerable de la deformidad, mientras que (Jaroszewski et al., 2022) manifiesta que ni la gravedad de la afección ni la presencia de otras anomalías asociadas pueden determinarse únicamente a partir del aspecto físico.

Por lo tanto, (Sánchez et al., 2021) expresa que la edad "óptima" para la reparación del Pectus Excavatun ha cambiado drásticamente a lo largo de los años. Partiendo de la base de que el Pectus Excavatun impide el crecimiento normal de los pulmones, al principio se recomendaba la reparación a una edad temprana (incluso en la infancia). Se asume entonces que la edad óptima para la reparación sería en la infancia tardía (7-10 años de edad), cuando los cartílagos son más fuertes y se espera que el crecimiento pulmonar continúe durante varios años más. Por ello, (Das et al., 2019), menciona que muchos cirujanos deciden ahora posponer la reparación hasta después del estirón puberal, que a menudo empeora significativamente la deformidad; realizada en este momento la reparación puede ser más definitiva y duradera.

De esta manera se emplea un tratamiento que según (Jukić et al., 2021) en su artículo menciona que el procedimiento Nuss en pacientes pediátricos tiene un tiempo de operación corta y una pérdida de sangre mínima, con bajas complicaciones y buenos resultados, por ello este procedimiento es más atractivo en pacientes pediátricos, mientras (Brungardt et. Al, 2021) expresan que para los adultos que son sometidos a esta intervención no la prefieren por que disminuyen la flexibilidad de la pared torácica.

Por otro lado (Vela et al., 2018) expresó que dentro de la técnica Nuss se usa un procedimiento de anestésicos posoperatorios regionales los cuales consisten en el bloqueo del plano del erector espinal y a su vez permite que la inyección del mismo se irradie de manera cefalocaudal en el paciente para proporcionar un acceso indirecto al espacio paravertebral en el cual se llega a bloquear las ramas ventrales y dorsales disminuyendo así el consumo de medicamentos opioides, ya que dicha técnica proporciona una excelente analgesia para controlar el dolor posoperatorio, mientras tanto, (Fesenko U & Myhal I 2021) discuten que el procedimiento Nuss debe estar relacionado en los efectos que provoca la anestesia en el postoperatorio y así evaluar las funciones cardiorrespiratorias que presente el paciente, ya que pueden desarrollar cambios en su función cardíaca la misma que terminará en la muerte del paciente.

Por esta razón, (Marcos-Ramírez et al., 2020) identificó que en varios estudios de la función pulmonar en pacientes con Pectus Excavatum se ha informado de que los volúmenes pulmonares están disminuidos, que cualquier anomalía estructural o funcional de la pared torácica tiene el potencial de afectar significativamente a la respiración lo que sugiere la presencia de un defecto pulmonar restrictivo. Acorde a (Lavanderos et al., 2020), manifiesta que la restricción era el resultado de la forma irregular y estrecha de la caja torácica, que impedía el crecimiento normal del pulmón. Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que, aunque los volúmenes pulmonares tienden a estar algo disminuidos, se mantienen dentro del rango de la normalidad. Por otro lado (Donato et al., 2018) concuerda que a medida que las estructuras mediastínicas se contraen o desplazan, la sintomatología del paciente tiende a empeorar, dicho evento aumenta con la edad ya que se pierde elasticidad y flexibilidad de la caja torácica, por consiguiente, la pérdida de flexibilidad puede provocar síntomas cardíacos con un esfuerzo moderado.

5. CONCLUSIÓN

Una de las anomalías congénitas que puede presentar el tórax es el Pectus Excavatum, el cual manifiesta como síntoma principal el dolor en la pared torácica, la reparación quirúrgica se realiza habitualmente durante la infancia, sin embargo, algunos casos pueden llegar a la adolescencia por ser asintomáticos o tardíos, además esta patología en la infancia se presenta como un problema estético, pero con el pasar de los años se transforma en algo psicológico, lo que lleva a que el paciente opte por una cirugía para su debida corrección. (Del Fraire et al., 2021).

Actualmente existen varias técnicas para la reparación del Pectus Excavatum, como el retiro de los cartílagos anormales y sujeción del esternón en una postura más apropiada, este procedimiento se lo ejecuta tras aplicar una barra de metal, el cual es extraída a los 6 meses después de su colocación, también existe la técnica llamada Nuss que mediante una toracoscopia que es menos invasiva se coloca una barra de metal, la que es retirada en menos de dos años y está no deja cicatriz. Pero a pesar de sus buenos resultados en general, muchos médicos siguen argumentando que la reparación no es necesaria. Sus argumentos se centran en el hecho de que las anomalías y limitaciones cardiopulmonares tienden a ser relativamente leves. (Sánchez et al., 2020).

Las deformidades del Pectus Excavatum pueden repararse con una baja tasa de complicaciones y una corta estancia hospitalaria. La mejora de los síntomas respiratorios, la tolerancia al ejercicio y la resistencia, así como la reducción del dolor y la mejora de la imagen corporal (Zuidema et al., 2018). Llegando a la conclusión; el personal de salud debe estar debidamente capacitado sobre los procedimientos quirúrgicos, medicamentos y cuidados que com lleven dicha intervención,

enfocándose principalmente en el manejo del dolor, la supervisión de la movilidad, implementación de una dieta tolerable y nuevos cambios en el estilo de vida del paciente.

Se recomienda a los pacientes que tengan esta patología acudir a una unidad de salud de preferencia en edad temprana ya sea en la niñez o máximo hasta la adolescencia ya que en esta etapa el tórax es menos rígido, más flexible y maleable.

Se sugiere que exista un mayor interés en este tema de la malformación del tórax: Pectus Excavatum, para comprender de mejor manera, en el que se incorporen detalladamente los cuidados pre y post-quirúrgicos en el personal de salud.

Se recomienda que el niño o adolescente tenga el apoyo de la familia, para conocer si existe aceptación o rechazo por parte del niño o adolescente hacia el Pectus Excavatum, es imprescindible estar enfocados en el apoyo psicológico, ya que la patología hace referencia a que el paciente tenga una menor calidad de vida, afectando sus relaciones sociales e incluso su autoestima.

REFERENCIAS

- Brungardt, J. G., Chizek, P. W., & Schropp, K. P. (2021). Adult pectus excavatum repair: National outcomes of the Nuss and Ravitch procedures. *Journal of Thoracic Disease*, 13(3), 1396–1402. <https://doi.org/10.21037/jtd-20-2422>
- Das, B., Recto, M., & Yeh, T. (2019). Improvement of cardiopulmonary function after minimally invasive surgical repair of pectus excavatum (Nuss procedure) in children. *Ann Pediatr Cardiol*, 12(2), 77–82. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6521667/>
- Del Frari, B., Blank, C., Sigl, S., Schwabegger, A. H., Gassner, E., Morawetz, D., & Schobersberger, W. (2021). The questionable benefit of pectus excavatum repair on cardiopulmonary function: a prospective study. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery: Official Journal of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery*, 61(1), 75–82. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezab296>
- Deviggiano, A., Vallejos, J., Vina, N., Martinez-Ferro, M., Bellia-Munzon, G., Carrascosa, P., & Rodriguez-Granillo, G. A. (2017). Exaggerated interventricular dependence among patients with pectus excavatum: Combined assessment with cardiac MRI and Chest CT. *American Journal of Roentgenology*, 208(4), 854–861. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.17296>
- Donato, B. B., Linnaus, M. E., Velazco, C. S., McMahon, L. E., Towbin, R., & Notrica, D. M. (2018). Severe pectus excavatum with tracheal compression presenting with chronic cough. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*, 33, 14–16. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2018.03.004>
- Fesenko, U. A., & Myhal, I. (2021). FUNCIÓN CARDÍACA DURANTE LA REPARACIÓN MINIINVASIVA DEL PECTUS EXCAVATUM CON EL PROCEDIMIENTO NUSS. *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland)*, 74(8), 1809–1815.
- Glithero, K. J., Tackett, J. J., DeMason, K., & Burnweit, C. A. (2019). Successful cardiopulmonary resuscitation following minimally invasive pectus excavatum repair: A case report. *International Journal of Surgery Case Reports*, 65, 255–258. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.10.055>
- Jaroszewski, D. E., Farina, J. M., Gotway, M. B., Stearns, J. D., Peterson, M. A., K K Pulivarthi, V. S., Bostoros, P., Abdelrazek, A. S., Gotimukul, A., Majdalany, D. S., Wheatley-Guy, C. M., & Arsanjani, R. (2022). Cardiopulmonary Outcomes After the Nuss Procedure in Pectus Excavatum. *Journal of the American Heart Association J Am Heart Assoc*, 11, 22149. <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.022149>
- Jukić, M., Mustapić, I., Šušnjar, T. y Pogorelić, Z. (2021). Procedimiento de Nuss modificado mínimamente invasivo para la reparación del pectus excavatum en pacientes pediátricos: estudio observacional retrospectivo de un solo centro. *Niños*, 8 (11), 1071. MDPI AG. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3390/children8111071>
- Lavanderos, J. F., Linacre, V. S., Emilio Cheyre, J. F., Armijo, J. H., & Prats, R. M. (2020). Pectus excavatum, manejo mínimamente invasivo con técnica de Nuss. *Experiencia Instituto Nacional del Tórax Pectus excavatum, minimally invasive management with Nuss technique*. In *Rev. Cir (Vol. 72, Issue 1)*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492020000100017
- Media, A. S., Christensen, T. D., Katballe, N., Pilegaard, H. K., & De Paoli, F. V. (2021). Prevalence of comorbidities in a surgical pectus excavatum population. *Journal of Thoracic Disease*, 13(3). <https://doi.org/10.21037/jtd-20-3352>

- Puglla L., Sinche C., & Quilismal N. (2021). COVID 19 infection in young patient with pectus excavatum. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas (Cordoba, Argentina)*, 78(1), 52–56. <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC8713364&blobtype=pdf>
- Ramírez M, E. R., Garza-Cerna, J. A., Fonseca-Sada, I., Téllez-Aguilera, A., Salazar-Palafox, S., Montes-Tapia, F., Wong-Jaen, M., & Muñoz-Maldonado, G. E. (2020). Pectus up: The new traction technique for pectus excavatum. First surgery in Northeast of Mexico. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)*, 88(92), 56–59. <https://doi.org/10.24875/CIRU.20000285>
- Sakamoto, Y., Yokoyama, Y., Nagasao, T., Yamada, Y., Yamada, M., Jinzaki, M., & Kishi, K. (2021). Outcomes of the Nuss procedure for pectus excavatum in adults. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 74(9), 2279–2282. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.12.068>
- Sánchez, L. R. P., Cueva, C. A. S., & Guanochanga, N. C. Q. (2021). Infección por COVID-19 en paciente joven con pectus excavatum. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba*, 78(1), 52–56.
- Sánchez, L. R. P., Cueva, C. A. S., López, J. S. P., & Guanochanga, N. C. Q. (2020). Pectus excavatum como debut de síndrome de Marfan: reporte de caso. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas de La Universidad de Cuenca*, 38(3), 69–77. <https://doi.org/10.18537/RFCM.38.03.07>
- Soto E, M., Cano, R., Sergio Criales, C., Avendaño, L., Espínola, N., & García, C. (2018). Pectus excavatum y carinatum en el síndrome de Marfan y síndromes similares: prevalencia e impacto clínico pulmonar y cardiovascular. <https://doi.org/10.24875/GMM.18004581>
- Vela, C. E., Gómez, A., Vela, J. C., Ce, I., Calderón, R., Altamirano Gómez, J. C., Vela Izquierdo, C. E., Calderón, M. Y. R., & Fiestas Bancayán, M. A. (n.d.). Bloqueo del plano del erector espinal bilateral para cirugía de pectus excavatum en paciente pediátrico. <https://doi.org/10.20986/resed.2021.3846/2020>
- Zuidema, W. P., Oosterhuis, J. W. A., Zijp, G. W., van der Heide, S. M., van der Steeg, A. F. W., & van Heurn, L. W. E. (2018). Early consequences of pectus excavatum surgery on self-esteem and general quality of life. *World Journal of Surgery*, 42(8), 2502–2506. <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4526-9>