



Alteraciones anatómicas en la inserción de los cartílagos costales inferiores en la etiología de la deformidad torácica variedad pectus excavatum



Anatomical alterations in the insertion of the lower costal cartilages in the etiology of the thoracic deformity variety pectus excavatum

Araujo-Cuauro, Juan Carlos

Profesor Titular de la Catedra de Anatomía Humana. Facultad de Medicina. Escuela de Medicina Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo. Venezuela

E-mail de autor: Juan Carlos Araujo-Cuauro jcaraujoc95@gmail.com

Resumen

Las malformaciones de la pared del tórax, comprenden una gama amplia de patologías que presentan, como factor etiológico, alguna alteración en el desarrollo y/o la morfología de la caja torácica. El pectus excavatum, que consiste en la depresión en grado variable del esternón y los últimos cartílagos costales hacia la parte posterior de la cavidad torácica.

El objetivo de la investigación es presentar las alteraciones anatómicas en las inserciones anómalas de los cartílagos costales inferiores octavo (8º) y noveno (9º) como factor etiológico de la deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum de los pacientes que acuden a la consulta de Cirugía de Tórax en la Fundación Hospital de Especialidades Pediátrica en Maracaibo-Venezuela.

Esta investigación es prospectiva descriptiva, analítica, observacional, donde el universo poblacional estuvo constituido por 150 pacientes los cuales fueron intervenidos quirúrgicamente ya que el 80% de los casos presentaron un índice de Haller mayor de 3.5 lo que es considerado severo y menester una cirugía de reparación correctiva. En el transoperatorio por medio de la técnica abierta de Welch, obtuvimos como hallazgo que el 73,3% de los pacientes que presentaba esta malformación de la pared torácica variedad pectus excavatum, la inserción anómala de los cartílagos costales inferiores octavo (8º) y noveno (9º) en el tramo final del esternón lo que desplaza hacia dentro y abajo con una concavidad con depresión de la pared torácica anterior de profundidad variable.

Conclusión. La anatomía juega un papel importante en cualquier acto quirúrgico, sin embargo, mientras se ignoren las variantes anatómicas como la inserción o articulación anómala condroesternal de los cartílagos costales inferiores octavo y noveno seguirá habiendo controversia de cual técnica quirúrgica es mejor. Entonces conocer estos pequeños detalles en la variación de la anatomía de la pared torácica anterior en nuestros casos nos han permitido simplificar la técnica y conseguir mejores resultados estéticos y una ninguna recidiva en los casos.

Palabras clave: deformidad, tórax, alteraciones, anatomía, cartílago, pectus excavatum, etiología.

Abstract

The malformations of the thorax wall, comprise a wide range of pathologies that present, as an etiological factor, some alteration in the development and / or the morphology of the thoracic cage. The pectus excavatum, which consists of variable degree depression of the sternum and the last costal cartilages towards the posterior part of the thoracic cavity. The aim of the research is to present the anatomical alterations in the anomalous insertions of the eighth (8th) and ninth (9th) lower costal cartilages as an etiological factor of the congenital thoracic deformity of the pectus excavatum variety of the patients who come to the surgery of Thorax at the Hospital de Especialidades pediátricas Foundation in Maracaibo, Venezuela.

This investigation is prospective descriptive, analytical, observational, where the population universe was constituted by 150 patients who were operated on surgically since 80% of the cases had a Haller index higher than 3.5 which is considered severe and requires surgery. corrective repair In the transoperative period using the Welch open technique, we found that 100% of the patients who presented this malformation of the chest wall variety pectus excavatum, the anomalous insertion of the eighth (8th) and ninth lower costal cartilages (9th) in the final section of the sternum which displaces inward and downward with a concavity with depression of the anterior thoracic wall of variable depth.

Conclusion. *Anatomy plays an important role in any surgical act, however, while anatomical variants such as the anomalous chondrosternal insertion or articulation of the eighth and ninth lower costal cartilages will be ignored, there will still be controversy about which surgical technique is better. Then knowing these small details in the variation of the anatomy of the anterior chest wall in our cases has allowed us to simplify the technique and achieve better aesthetic results and a no relapse in cases.*

Keywords: *deformity, thorax, alterations, anatomy, cartilage, pectus excavatum, etiology.*

Introducción

La pared torácica región anatómica, circunscrita por los doce (12) pares de arcos costales articuladas ventralmente al esternón a través de los cartílagos costales y dorsalmente con la vertebras de la espina dorsal.¹

Las costillas articuladas anteriormente al esternón debido a una unión condroesternal se clasifican en siete pares de costillas esternales (rojo), tres pares de costillas asternales que se unen indirectamente al esternón, uniéndose el octavo al cartílago costal de la séptima costilla, el noveno al cartílago costal de la octava costilla y decimo al cartílago costal de la novena costilla para formar el reborde costal (verde) y dos pares que no están fusionadas al esternón cartílagos flotantes (azul)¹ (Fig. 1)

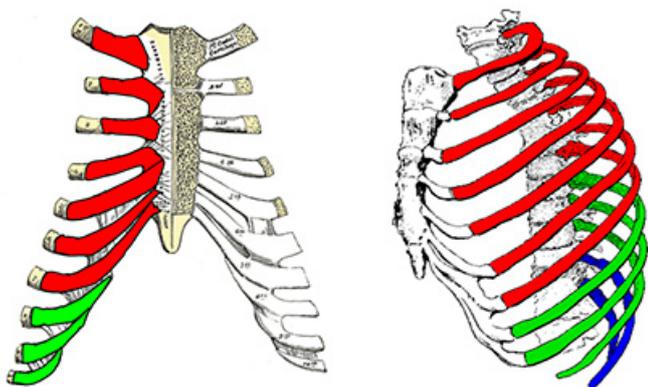


Fig. 1: La clasificación de las costillas según el cartílago costal: esternales (rojas), asternales (verdes) y flotantes (azules)

Los cartílagos costales son elementos anatómicos en forma de barras constituidos por tejido hialino que se encargan de alargar las costillas hacia adelante, además de ayudar de una manera muy significativa a la elasticidad de las paredes del tórax.

Los primeros siete pares están conectados con el esternón; los siguientes tres se articulan con el borde inferior del cartílago de la costilla anterior (7ª), los dos últimos han señalado extremidades, que terminan en la pared del abdomen. Al igual que las costillas, los cartílagos costales varían en su longitud, diámetro y dirección.²

Estos aumentan en longitud desde la primera a la séptima, para luego disminuir gradualmente a la duodécima costilla. Su diámetro de amplitud, así como la de los intervalos entre ellos, disminuye desde el primero hasta el último. Ellos son amplios en sus inserciones costales, y se estrechan hacia sus extremos esternales, con excepción de los dos primeros, que

son de la misma amplitud en todo, y el sexto, séptimo y octavo, que se amplían en sus márgenes y están en contacto.

También varían en dirección: el primero desciende un poco, la segunda es horizontal, la tercera asciende ligeramente, mientras que los otros son angulares, siguiendo el curso de las costillas por una corta distancia, y luego subiendo hasta el esternón o anterior del cartílago. Cada cartílago costal presenta dos superficies, dos bordes, y dos extremidades.^{1,2}

Las malformaciones de la pared del tórax, comprenden una amplia gama de patologías que presentan, como factor etiológico, alguna alteración en el desarrollo y/o la morfología de la caja torácica. Algunas de ellas son leves y de repercusión sólo estética y las hay muy complejas que pueden causar incluso la muerte del paciente.³

La deformidad de la pared torácica es una patología muy común y que afecta principalmente a niños o adolescentes en una proporción de 4:11.

Esta es una entidad que se presenta en 1 por cada 1.000 nacidos vivos, con mayor frecuencia en el sexo masculino sobre el sexo femenino (proporción 3:1) en la raza blanca.³

Sólo en un tercio de los casos el pectus está presente en la primera infancia y en el resto comienza a notarse paulatinamente a medida que el niño crece, haciéndose más ostensible en la etapa prepuberal y puberal que es cuando existe un incremento de la velocidad de crecimiento.³

Estas deformidades que son normalmente hereditarias, y guardan una íntima relación con la debilidad general de los tejidos blandos, y una hipoplasia muscular a nivel de abdomen, tórax y dorso.

Por orden de frecuencia, estas deformidades pudieran ser de tipo Pectus Excavatum (75-90%); Pectus Carinatum (6%); Formas combinadas (P. Excavatum + P. Carinatum): 2%; Aplasia pared anterior del tórax 1%; Fisura del manubrio y esternón: 1%^{3,4}

Como se pudo observar las más comunes son los pectus excavatum (pecho hundido o pecho de zapatero) y carinatum (pecho de paloma, pecho en quilla).

En ambos tipos de malformaciones se producen por una alteración estructural de los cartílagos costales que lleva a un crecimiento anormal de los mismos y a una deformidad del esternón que es desplazado hacia adentro o hacia fuera.

No ha sido identificada la causa de estas malformaciones, pero han sido involucrados factores genéticos o hereditarios ya que muchos de estos pacientes tienen antecedentes familiares.⁵

En estas deformidades congénitas del tórax, se deben a una alteración primaria que afecta al esternón, costillas y/o sus cartílagos.

El pectus excavatum, que consiste en la depresión en grado variable del esternón y los últimos cartílagos costales hacia la parte posterior de la cavidad torácica.

Se presenta en el 0,05-0,1 de la población, siendo más frecuente en la raza blanca y en los orientales. Afecta a los varones en una proporción de 3:1 con respecto a las hembras, acompañándose de una manifiesta incidencia familiar hasta en un 37% de los afectados.

El defecto puede manifestarse al momento del nacimiento o en el primer año de la vida, aunque su mayor expresión es en la primera infancia y en los arranques de crecimiento de las etapas prepuberales y puberales.³⁻⁵

La causa etiológica del pectus excavatum, todavía hoy permanece desconocida, se está claro de que la alteración se encuentra en el cartílago y, en la actualidad, la teoría más aceptada es la del hipercrecimiento cartilaginoso, sin embargo, se han postulado diversas hipótesis para explicar este trastorno como el de las presiones intrauterinas, raquitismos, anomalías del músculo diafragmático, se han invocado como causas del defecto.⁶

Lo que sí parece estar muy claro, es que existe una manifiesta carga genética, como lo demuestran los estudios, de que hasta en más de un 30% de los portadores tengan antecedentes familiares.⁷

También así mismo parece ser que alguna anomalía del tejido conectivo juega un importante papel en su etiología. Alteraciones de las enzimas responsables del metabolismo de los mucopolisacáridos y diversos oligoelementos como el zinc, calcio, magnesio, pueden producir una debilidad de los cartílagos paraesternales, los cuales se deforman al incidir sobre ellos factores mecánicos derivados de la respiración y el crecimiento corporal.

Según la incidencia de estas fuerzas, esta deformidad se tornará depresiva, sin que se sepa por qué en un momento determinado del crecimiento, la deformidad adquiere una u otra forma.^{6,7}

Aunque el factor etiológico del pectus excavatum es desconocido, este se debe a una anomalía de los cartílagos que provoca un hundimiento o desplazamiento del esternón en sentido posterior, por consiguiente en una depresión del tramo final del esternón con exteriorización de los cartílagos costales más caudales, originando un aspecto de tórax en embudo produciendo una disminución de la distancia entre éste y la columna vertebral, este hundimiento puede ser simétrico o asimétrico, siendo ésta última variedad una rotación del esternón en su eje sagital.⁸

Se ha propuesto como principal teoría que su origen etiológico se debe a un excesivo desarrollo de los cartílagos inferiores junto con la fibrosis anterior del diafragma la cual compartimos, pero en vista y debido a nuestra inquietud y a nuestra experiencia, en la corrección quirúrgica practicada a los paciente que acuden a la consulta de cirugía de tórax en la Fundación Hospital de Especialidades Pediátrica en Maracaibo-Venezuela, y luego de una revisión minuciosa y detallada de esta malformación como se pudo apreciar, la inserción o articulación, del octavo (8º) y noveno (9º) cartílago costal al esternón (azul celeste), cuando lo normal es que esto se articulen con el borde inferior del cartílago de la costilla anterior (7ª) lo que desplaza el tramo final del esternón hacia dentro y abajo con exteriorización de los cartílagos costales más caudales, lo que es causada por un crecimiento excesivo del cartílago que une las costillas al esternón (también conocida como la región costochondral), los cartílagos costales son más largos y angulados hacia atrás y el proceso xifoides suele doblarse hacia delante en forma prominente. Esto da lugar a una concavidad de profundidad variable en la pared anterior del tórax, desde la tercera hasta la octava costilla que causa un defecto hacia el interior del esternón con depresión de la pared torácica anterior. (Fig. 2)

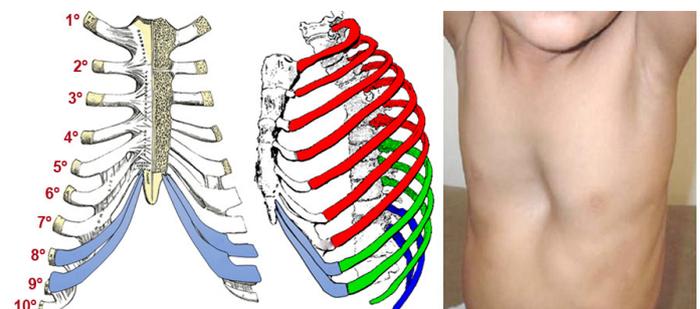


Fig. 2: Infografía de la inserción o articulación, del octavo (8º) y noveno (9º) cartílago costal al esternón (azul celeste), cuando lo normal es que esto se articulen con el borde inferior del cartílago de la costilla anterior (7ª). Lo que desplaza el tramo final del esternón hacia dentro y abajo con exteriorización de los cartílagos costales más caudales, caracterizado por una depresión de la pared torácica anterior y el esternón.

Por lo que se denomina Pectus Excavatum, a una malformación de la pared anterior del tórax, caracterizada por una depresión del esternón de grado variable, asociado a una alteración de las articulaciones condroesternales inferiores.⁹

Es por todo lo ante expuesto es que el objetivo de la investigación es exponer los hallazgos en los pacientes con el diagnóstico de deformidad torácica congénita, la presencia de esta alteración anatómica en la inserción costocondro-esternales de los cartílagos inferiores octavo (8º) y noveno (9º) como causa del proceso etiológico de esta deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum.

Asimismo, como objetivo secundario por todo lo ante expuesto es también, exponer los hallazgos en los pacientes con el diagnóstico de deformidad torácica congénita, la presencia de esta alteración anatómica en la inserción costocondro-esternales de los cartílagos inferiores octavo (8º) y noveno (9º) como causa del proceso etiológico de esta deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum.

Material y método

Tipo de investigación. Esta investigación es prospectiva descriptiva, analítica, observacional. El universo poblacional estuvo constituido por 150 pacientes que ingresaron por la consulta de cirugía de tórax con el diagnóstico deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum en la Fundación Hospital de Especialidades Pediátrica, Maracaibo-Venezuela, para cirugía correctiva.

Su objetivo es establecer en la deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum, la presencia de esta alteración anatómica en la inserción anómala costocondro-esternal de los cartílagos inferiores octavo (8º) y noveno (9º) como causa del proceso etiológico de esta deformidad.

El comité de bioética del hospital aprobó la investigación y se obtuvo por escrito el consentimiento médico informado de todos los pacientes que participaron en la investigación, tomando en cuenta la protección de sus derechos, respetando el anonimato, su principio de autonomía y los principios bioéticos de beneficencia y no maleficencia según la normativa jurídico deontológica venezolana y la Declaración de Helsinki.

Como se trataba de pacientes pediátricos niños, niñas y/o adolescente igualmente esta información se manejó basada en la Ley Orgánica para la Protección de Niños, Niñas y Adolescentes (LOPNNA) y los diferentes tratados, pactos y convenios suscritos en el país que protegen a este tipo de

población.

Recolección de los datos. Se confeccionó y se utilizó una ficha estructurada en donde se consignó cada paciente, así como el procedimiento quirúrgico procedimiento, cuyos datos se obtuvieron de las historias clínicas, del interrogatorio que se hizo al médico operador y del hallazgo observado durante el transoperatorio. Así como las variables: edad, sexo, las deformidades condrales, índice de Haller.

Selección de los pacientes. Se incluyeron todos los pacientes entre 5 - 16 años de edad, de ambos sexos, que ingresaron por la consulta de cirugía, los cuales ameritaron la corrección del defecto torácico de la pared anterior, para lo cual se utilizó la técnica abierta u operación de Welch una variación de la técnica de Ravitch que está basada en los siguientes pasos:

1. Incisión sagital en varones y submamaria central en las hembras.
2. Disección en bloque de piel, y el tejido celular subcutáneo, desinserción de los planos musculatura pectoral mayor y oblicuo externo y recto anterior, exponiendo en toda su magnitud la deformidad torácica donde aprecia la inserción o articulación anómala del octavo (8º) y el noveno (9º) cartílago costal.
3. Se procede a practicar exéresis de proceso xifoideo con condrotomía segmentaria bilateral paraesternal y a nivel del punto más prominente de la deformación a partir de cuarto (4º) cartílago hasta el séptimo cartílago preservando el pericondrio, pero con resección del octavo (8º) y noveno (9º) cartílago costales que incluye al pericondrio y remodelación del reborde costal para evitar la eversión de los rebordes costales.
4. Movilización retroesternal con fractura de tabla externa del esternón en forma de cuña con alineamiento de la zona ventral con estabilización/fijación de la misma con puntos en sutura de vicryl 1, buscando una simetría torácica correcta.
5. Reconstrucción del pericondrio esterno-condro-costales, con re inserción de la de la vaina de los rectos abdominales y plano muscular pectoral.
6. Síntesis del tejido celular subcutáneo y piel. No se deja drenaje.

Delimitación de la investigación

La investigación se ejecutó en el período comprendido de enero de 2015 a julio de 2017, en la Unidad de Cirugía de Tórax Pediátrica en la Fundación Hospital de Especialidades Pediátricas, Maracaibo- Venezuela.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de las diferentes variables, se expresaron como valores absolutos del análisis de las variables cuantitativas se describe en porcentajes y se presentaron en gráficos.

Resultados

Es estudio observacional prospectivo, multicéntrico que analiza del análisis de las historias clínicas, las fotografías preoperatorias y las imágenes de tomografía computarizada (TC) de 150 pacientes divididos en tres grupos etarios; de 5 a 8 años 100 (66,6%) de los casos, de 9 a 12 años 22 (14,6%), y de 13 a 16 años 19 (12,6%).

En cuanto a la variable sexo hubo predominio del sexo masculino 115 (76,6%) de los casos y 35 (23,3%). (Figs. 3 y 4)

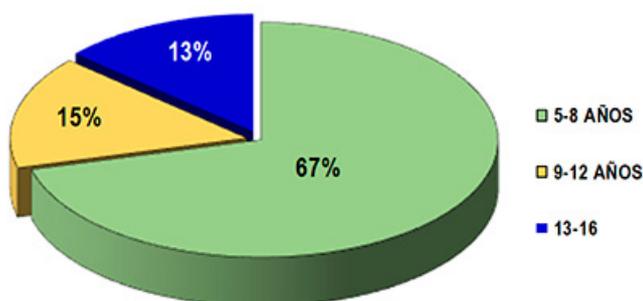


Fig. 3: Resultado según el grupo etario de los pacientes (n=150)

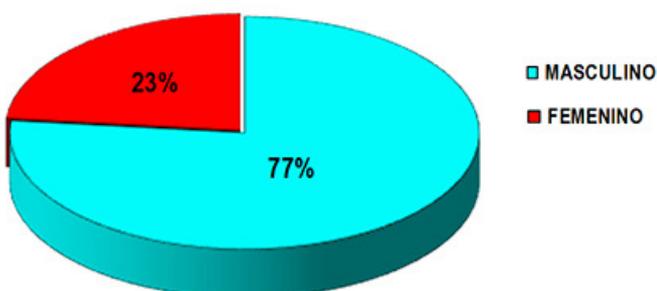


Fig. 4: Resultado según el sexo de los pacientes(n=150)

Los datos fotográficos de los pacientes tras un completo estudio semiológico en donde se aprecia la deformidad pectus excavatum donde la deformidad condral localizada es el tipo difusa (en forma de platillo) se dio en 124 (82,6%) de los casos; y en forma de taza en 26 (17,3%). (Fig. 5)

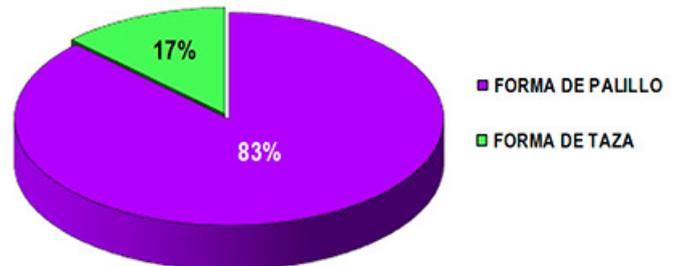


Fig. 5: Resultado según pectus excavatum deformidad localizada el tipo difusa de los pacientes (n=150)

La parte más profunda de las deformidades condrales se encontraba a la derecha de la línea media en el 90% de los pacientes, a la izquierda en el 7% y en el centro en el 3%. (Fig. 6)

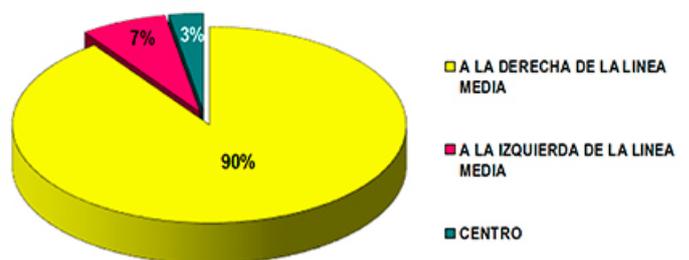


Fig. 6: Resultado según la profundidad del pectus excavatum (n=150)

Se le practicaron los exámenes de gabinete los cuales todos fueron dentro de límites normales, así como los exámenes de imágenes conformados por la tele de tórax posteroanterior y lateral, así como la tomografía computarizada de tórax para establecer el índice de Haller el cual obtiene a través de una medición matemática que define el radio del diámetro transversal (la distancia horizontal del interior de la caja torácica) y el diámetro anteroposterior (la distancia más corta que hay entre las vértebras y el esternón). Un índice de Haller normal es de aproximadamente 2.5. Un índice de Haller mayor de 3.5 se considera severo y usualmente garantiza una cirugía de reparación.

Los datos de tomografía computarizada practicada a los pacientes se obtuvo una media del índice de Haller fue de 3.5. en donde se revela que la parte más profunda se encontraba a la derecha de la línea media en los pacientes. Lo cual revela un índice de deformidad asimétrico.

El punto más profundo estaba en la parte baja o media del esternón en 120 (80%) de los casos. (Fig. 7)

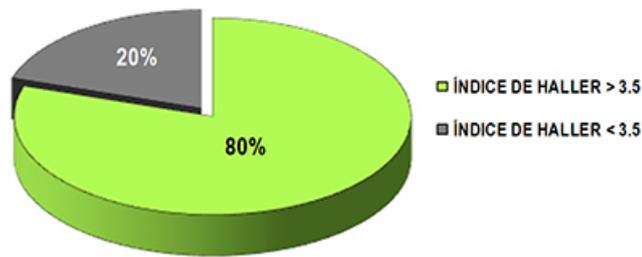


Fig. 7: Resultado según la profundidad del pectus excavatum por el índice de Haller (n=150)

En cuanto a la inserción anómala condro-esternal de los cartílagos inferiores octavo (8º) y noveno (9º) como causa posible del proceso etiológico de esta deformidad torácica congénita variedad pectus excavatum, se pudo observar que en 73,3% (110) se presentaba la inserción anómala de ambos cartílagos (8º y 9º); en el 20% (30) inserción anómala del 8º cartílago; e inserción anómala del 9º cartílago en 6,6% (10) en el 100% de los pacientes a quien se le practicó la cirugía correctiva por técnica abierta operación de Welch. (Fig. 8)

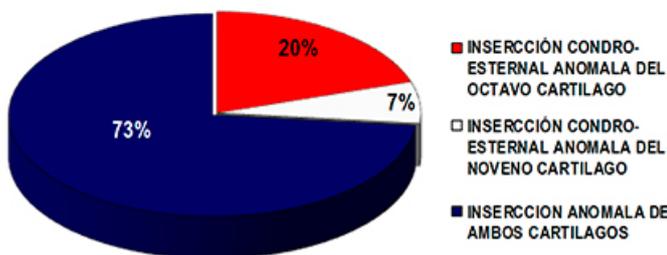


Fig. 8: Resultado según la inserción anómala condro-esternal de los cartílagos inferiores octavo (8º) y noveno (9º) al esternón (n=150)

Discusión

El pectus excavatum es la malformación congénita más común y frecuente de la pared torácica, apareciendo en uno de cada 300 a 400 recién nacidos vivos y tiene su máxima expresión durante la etapa de la adolescencia, la mayoría de los pacientes en el 30% de los casos presentan historia familiar. Esta alteración se asocia a otras anomalías del sistema musculoesquelético siendo las más frecuentes los síndromes de Marfan, Ehlers Danlos y la escoliosis.³

La regresión espontánea o cualquier mejoría parcial de este defecto son muy infrecuentes. Su etiopatogenia sigue siendo no muy clara, pero el defecto resultante es una alteración en el desarrollo de las regiones costocondrales de la pared torácica anterior que lleva a anomalías tanto

simétricas como asimétricas.⁹

Como lo expusimos en la introducción de nuestra investigación, luego de observar de manera detallada y minuciosamente durante el transoperatorio de nuestro paciente que presentaban esta malformación torácica variedad pectus excavatum como se pudo apreciar, como variante anatómica la inserción o articulación anómala, del octavo (8º) y noveno (9º) cartílago costal al esternón, cuando lo normal es que esto se articulen con el borde inferior del cartílago de la costilla anterior (7ª), esta variante anatómica condral desplaza el tramo final del esternón hacia dentro y abajo con exteriorización de los cartílagos costales más caudales, causada por un crecimiento excesivo del cartílago que une las costillas al esternón (también conocida como la región costocondral), los cartílagos costales son más largos y angulados hacia atrás y el proceso xifoides suele doblarse hacia delante en forma prominente. Lo que origina en estos pacientes una concavidad de profundidad variable en la pared anterior del tórax, desde la tercera hasta la octava costilla que causa un defecto hacia el interior del esternón con depresión de la pared torácica anterior, por lo cual podemos afirmar que esta variante anatómica condroesternal contribuye a la génesis de dicha deformidad como sucedió en nuestro caso.

La edad óptima para la corrección quirúrgica es al inicio de la pubertad: de los 11 a los 13 años. Sin embargo, nuestra investigación estuvo delimitada dentro de un rango de edad desde los 5 a los 16 años.¹⁰

La cirugía en adultos tiene buenos resultados estéticos especialmente en el pectus excavatum y tórax poco rígidos; no obstante, está descrita una mayor incidencia de complicaciones que con los pacientes pediátricos.

Los pacientes afectados por esta deformidad tienen repercusiones estéticas, psicológicas y sociales, pero escasamente funcionales. Decidir sobre la técnica quirúrgica correctiva, esta se ve afectada debido al tipo de deformidad del pectus excavatum que pueda presentar el paciente. Así sucedió en nuestros casos.

Los cirujanos que utilizan la técnica abierta u operación de Ravitch o la variante como lo es la operación de Welch, suelen tener que realizar resecciones adicionales del cartílago costal y desplazar la posición de la estereotomía.¹¹

Mientras que emplear la técnica de Nuss, suelen ser necesarias dos barras en los pacientes con una dismorfología de trinchera larga. En muchos pacientes con un pectus excavatum en forma de platillo más grande resulta útil la colocación de una segunda barra.^{12,13}

En la actualidad existe un sistema de campana de vacío, que aplicada al defecto del pectus durante un periodo de tiempo adecuado, especialmente en niños, puede intentar evitar la intervención o ser de ayuda hasta determinar el mejor procedimiento para cada paciente. O los que emplean materiales de relleno, mediante implantes de silicona como las prótesis de silastic hechas de una impresión tomada por un molde, con abordaje por debajo del xifoides a través de pequeños agujeros en el implante para su mejor integración.

Sin embargo, estos tipos de tratamientos presentan algunos inconvenientes: son en algunos casos invasivos, requieren de muchas horas de intervención y largas estancias hospitalarias y el paciente debe pasar por un postoperatorio delicado con cuidados intensivos.¹⁴

El último avance quirúrgico para corregir el Pectus Excavatum se conoce como la "Taulinoplastia" o "Pectus-up", la técnica consiste en la colocación, a través de una pequeña incisión en el pecho, de un dispositivo que tira del esternón hasta lograr una posición más anatómica. Posteriormente, se fija la placa al esternón y cartílagos costales para mantener dicha posición tras la intervención.¹⁴

Los resultados de los primeros dos casos han sido excelentes, sin presentarse ninguna complicación postoperatoria y con un muy buen resultado estético y funcional.

En nuestros pacientes se empleó la técnica de Welch con la modificación debida de la variante anatómica costo-condro-esternal, donde se resecaron el octavo (8º) y noveno (9º) cartílago costal incluye al pericondrio para evitar su nuevo crecimiento e inserción anómala al esternón, asimismo se procedió a la remodelación del reborde costal para evitar su eversión.

El tratamiento quirúrgico del pectus excavatum ha sido desde siempre un tema controvertido, a aparición de nuevas técnicas como la técnica de Nuss generó un gran entusiasmo inicial, debido al atractivo de las palabras " mínimamente invasivo ". Sin embargo, ninguna de las técnicas ha generado un consenso general entre los cirujanos torácicos todas estas tienen partidarios y detractores.

Según las recientes revisiones ninguna de las técnicas (Ravitch y Nuss) ha demostrado ser superior a la otra en términos de complicaciones y resultados sobre todo en adultos. La preferencia personal de cada cirujano y su experiencia determina el uso de una u otra.

Es por ello que lo nos proponemos en la metodología de esta investigación, es aportar una serie de pequeños detalles

anatómicos que son de suma importancia al momento de emplear sobre todo las técnicas abiertas que pueden ayudar a conocer mejor el mecanismo etiopatogenico y quirúrgico de esta variedad de deformidad torácica como lo es el pectus excavatum, lo puede ayudar a los cirujanos torácico a simplificar la técnica y la obtención de mejores resultados para nuestros pacientes.

Conclusiones

El pectus excavatum más frecuente es el de forma de plátano, asimétrico, situado a la derecha de la línea media y que afecta a la parte inferior del esternón.

Las técnicas para la reparación del pectus excavatum presenta buenos resultados estéticos, sin embargo, mientras se ignoren las variantes anatómicas en la inserción o articulación anómala condroesternal de los cartílagos costales inferiores octavo y noveno, conocer estos pequeños detalles en la variación de la anatomía de la pared torácica anterior en nuestros casos nos han permitido simplificar la técnica y conseguir mejores resultados estéticos.

Referencias

1. Testut L, Latarget A. *Tratado de anatomía humana*. Barcelona: Salvat, 1951:190-6.
2. Rouviere, H y Delmas, A. *Anatomía Humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. Editorial Masson. 2005. 11ª ed.13.
3. Chung, C.S. Myrianthopoulos, N.C. *Factors affecting risks of congenital malformations. I. Analysis of epidemiologic factors in congenital malformations. Report from the Collaborative Perinatal Project Birth Defects Orig Artic Ser*, 1975; 11: 1-22.
4. Kelly R.E. *Pectus excavatum: Historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation*. Semin Pediatr Surg, 2008; 17: 181-193. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2008.03.002>
5. Cartoski, D. Nuss, M.J. Goretsky, V.K. Proud, D.P. Croitoru, T. Gustin. *Classification of dysmorphology of pectus excavatum* J Pediatr Surg, 2006; 41: 1573-1581. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2006.05.055>
6. Creswick, M.W. Stacey, R.E. Kelly, T. Gustin, D. Nuss, H. *Harvey Family study of the inheritance of pectus excavatum* J Pediatr Surg, 2006; 41: 1699-1703. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2006.05.071>
7. Gurnett, F. Alae, A. Bowcock, L. Kruse, L.G. Lenke, K.H. Bridwell. *Genetic linkage localizes an adolescent idiopathic scoliosis and pectus excavatum gene to chromosome 18 q Spine*. 2009; 34: E94-E100. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e-31818b88a5>

8. Tocchioni, M. Ghionzoli, A. Messineo, P. Romagnoli. *Pectus excavatum and heritable disorders of the connective tissue* Pediatr Rep., 2013; 5:e15 <http://dx.doi.org/10.4081/pr.2013>.
9. Kelly, A. Quinn, P. Varela, R.E. Redlinger, D. Nuss. *Dismorfología de las deformidades de la pared torácica: distribución de frecuencias de los subtipos de pectus excavatum típico y subtipos poco comunes* Arch Bronconeumol., 2013;49:196-200. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2012.09.013>.
10. Ravitch, M.M. *Operative technique of pectus excavatum repair* Ann Surg, 129 (1949), pp. 429-444.
11. Esteves, K.C. Paiva, M. Calcagno-Silva, C.C. Chagas, H. Barbosa-Filho. *Treatment of pectus excavatum in patients over 20 years of age*. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2011; 21: 93-96. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1089/lap.2010.0193>.
12. Valera, O. Herrera, O. Fielbaun. *Pectus excavatum. Tratamiento con técnica mínimamente invasiva*. Rev Chil Pediatr. 2002;73: 263-269.
13. Araujo, P. Penha Ada, F.L. Westphal, M.T. Silva, T.F. Galvao. *Nuss procedure for pectus excavatum repair: critical appraisal of the evidence*. Rev Col Bras Cir. 2014: 400-405. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/0100-69912014006004>.
14. Haecker, F.M. Mayr, J. *The vacuum bell for treatment of pectus excavatum: ¿An alternative to surgical correction?* Eur J Cardiothorac Surg, 2006; 29:557-561. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.01.025>.