

Diseño y cálculo de un sistema para facilitar la operación de Pectus Carinatum

¿Cual es el objetivo de este TFT?

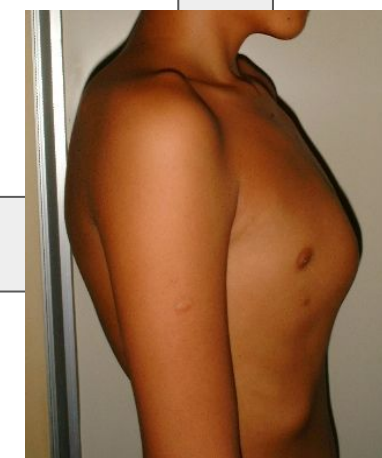
Este TFT tiene como objetivo el diseño y cálculo de un sistema que facilite la operación del pectus carinatum cumpliendo con dos puntos principales, la bajada del esternón y el guiado de la introducción de la barra en la caja torácica.

¿Qué es el Pectus Carinatum?

El pectus carinatum es una deformidad torácica en la que el esternón sobresale hacia afuera en vez de tener la forma plana o cóncava usual en la mayoría de personas. Se trata de una anomalía presente desde el nacimiento debida normalmente al crecimiento anormal de los cartílagos que conectan las costillas con el esternón, aunque hay casos en los que su causa no queda clara pudiendo afectar el factor genético.

¿Qué tratamientos hay?

En resumen, existen tratamientos no quirúrgicos como corsé compresores o sistemas de compresión dinámica y tratamientos quirúrgicos como la técnica de Ravitch o la de Abrahamson, siendo esta última en la que se enfocará el diseño del sistema.



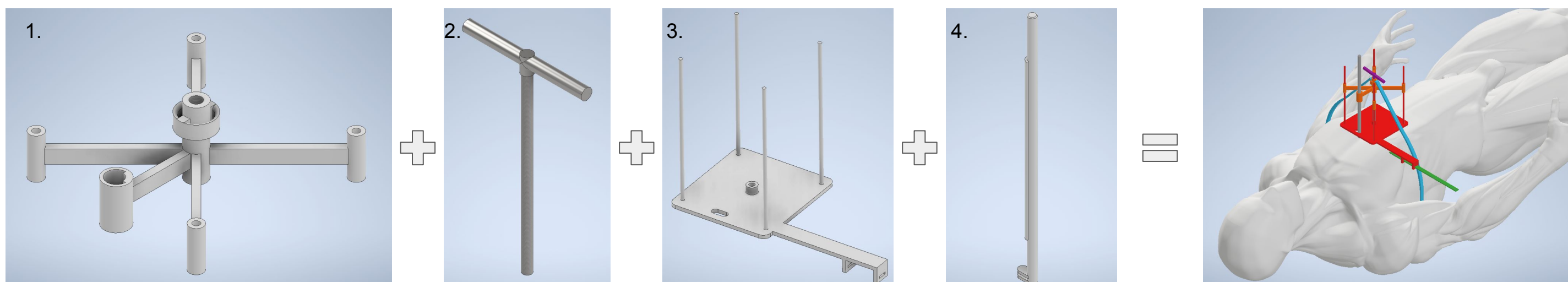
¿En qué consiste la técnica de Abrahamson?

La técnica de Abrahamson consiste en en la colocación de una barra de acero a través de dos pequeñas incisiones a los laterales del torso, haciendo pasar la barra entre el esternón y lo músculos pectorales haciendo de cinturón compresivo con el fin de corregir el pectus carinatum. La barra se une a las costillas generalmente mediante placas u otros métodos.

El diseño del sistema

El diseño final del sistema consta de 4 piezas:

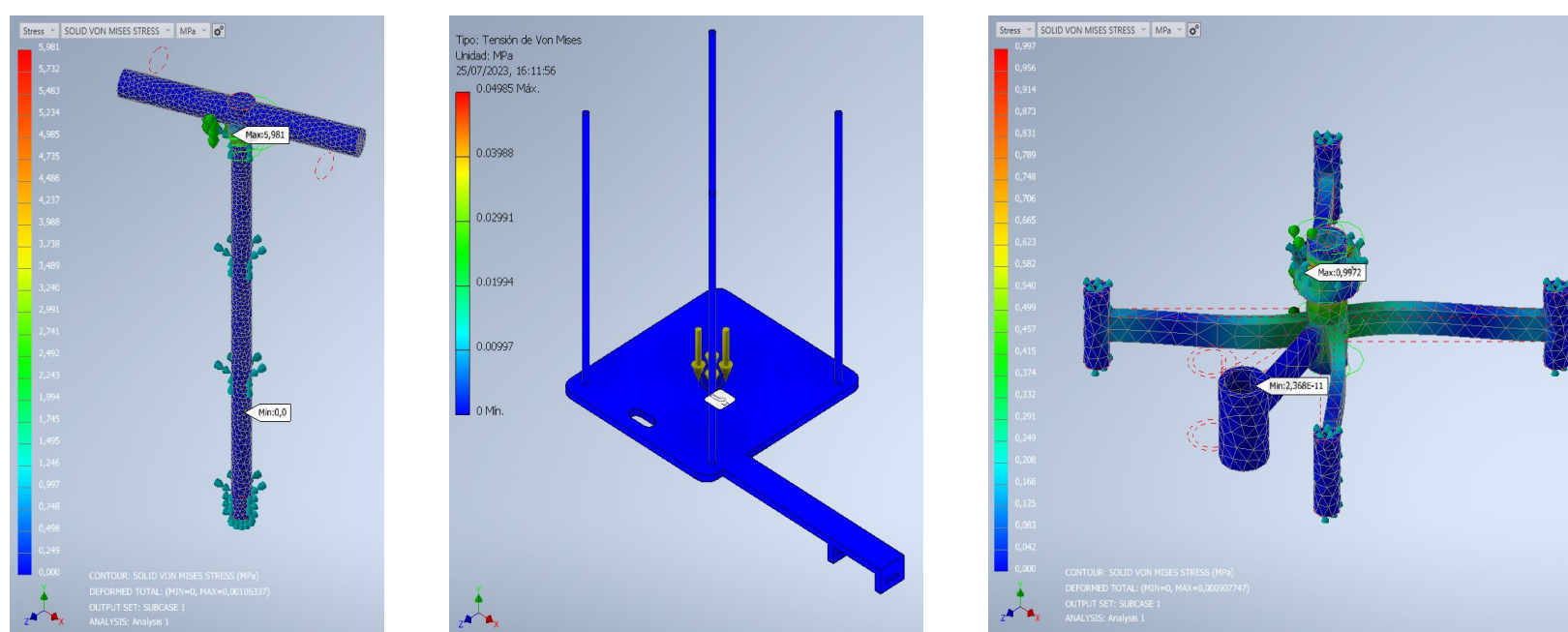
1. Base: Donde se amarra el sistema al paciente y se conecta el resto de piezas
2. Tornillo: Que se utilizará para ejercer la presión y bajar el esternón
3. Placa: Parte en contacto con el pecho del paciente donde ejercerá y distribuirá la presión el tornillo además de guiar las barras y la guía
4. Guía: Barra que se puede girar para colocarla alineada con la placa y alinear la barra dentro del cuerpo del paciente



¿Qué cálculos se realizaron?

Debido al bajo esfuerzo que soporta el sistema, el motivo de la realización de los cálculos es puramente académico puesto que se sabe de antemano que por esfuerzos, material y dimensiones del sistema, aguanta perfectamente.

Para tener una idea de los valores que entran en los cálculos, tenemos que la presión necesaria para bajar el esternón ronda los 0,06 MPa y que el material de las piezas, acero inoxidable A316, tiene un límite de fluencia de 170 MPa. Si obtenemos la tensión de Von mises mediante Inventor Nastran y el simulador de Inventor de las piezas, se obtienen los siguientes resultados, que utilizando la ecuación de Von Mises $\sigma = \frac{S_y}{n}$ se comprueba que las piezas funcionan perfectamente.



¿Cuánto cuesta fabricar el modelo?

Comparando las ofertas de varias empresas, Facturee es la opción más económica a la fecha para realizar todas las piezas con el material deseado y el método de fabricación más adecuado:

Pieza	Precio en €
Base	396,21 €
Guía	219,70 €
Placa	1339,76 €
Tornillo	439,56 €
Correas	17 €
Total	2259,48 €