

El descubrimiento del fulcro puede revolucionar el conocimiento de la mecánica y la morfología cardíacas.

Publicado el: 28-11-2022

El miocardio en su continuidad longitudinal adopta una configuración espacial en espiral, insertado en su extremo en un núcleo ósteo-condroide-tendinoso (fulcro cardíaco) descubierto recientemente por el Dr. Jorge Trainini y su equipo.

Algunos componentes, como las venas tebesianas y el ácido hialurónico, podrían tener un papel esencial en el mecanismo antifricción, debido a la resistencia entre las superficies deslizantes del músculo miocárdico en sus movimientos de torsión (sístole) y detorsión (succión), concluye un estudio publicado en la *REC:Cardio Clinics* de la Sociedad Española de Cardiología.

El trabajo liderado por el cirujano cardiovascular argentino, supone un cambio de paradigma en la mecánica y la morfología cardíacas. En octubre este especialista visitó el Instituto de Investigación Aplicada a la Educación en Ciencias de la Salud Fundación Practicum, al que está unido a través de la Cátedra de Medicina Basada en la Complejidad y disertó sobre sus hallazgos.

El también autor principal del libro *Fulcro y torsión del miocardio helicoidal*, detalla ese núcleo de carácter osteocondroide, nunca antes citado en la literatura, que se encuentra en las proximidades de la válvula tricúspide, de la aorta (posterior) y del cordón pulmo-tricuspidео (anterior).

¿Tiene el corazón un punto de apoyo?

El objetivo del estudio fue investigar si el miocardio es un solo músculo helicoidal continuo, el origen y el final del músculo miocárdico y el movimiento de deslizamiento entre los segmentos miocárdicos durante la torsión-destorsión ventricular, lo que fuerza a pensar en un mecanismo antifricción.

El Dr. Trainini comentó a *Medscape en español* lo que le llevó a sospechar y emprender la investigación. "La pregunta inevitable que surgió fue que para efectuar la torsión miocárdica que impulsara la sangre desde los segmentos musculares que conforman las cavidades ventriculares se debía tener un punto de apoyo al igual que un músculo esquelético lo hace en una inserción firme y si este apoyo era real, descubrir cómo se insertaba el miocardio en dicha estructura. Indudablemente era necesario un amarre del miocardio a un punto de apoyo para lograr sus movimientos. Un punto crucial en la investigación fue el hallazgo de un soporte para el miocardio que hemos denominado fulcro cardíaco".

El corazón no puede estar anatómicamente suspendido y libre en la cavidad torácica, péndulo sin amarre, porque le sería imposible eyectar la sangre a una velocidad de 200 cm/s contra la ley de gravedad. Sin duda debía tener un sitio de amarre, que denominamos fulcro cardíaco (punto de apoyo de la palanca).

"En nuestras investigaciones todos los corazones estudiados (bóvidos, porcinos y humanos) con técnicas anatómicas e histológicas certificaron dicho amarre. Las fibras que dan origen al miocardio, como las de su terminación, se sujetan al fulcro, quedando el resto de la estructura muscular libre en el mediastino", agregó.

Hueso desconocido hasta la fecha

El Dr. Trainini señaló que lo analizaron en corazones de gesta, de niños, en adultos, porcinos y bovinos: "Nos costó asumir lo que veíamos al descubrir el fulcro. Al fin nos convencimos y dimos la microscopia al histólogo para que nos dijera qué veía. No le dijimos de qué se trataba ni de qué especie biológica provenía; posteriormente nos llamó contrariado para decirnos que le habíamos mandado una porción de hueso y al comentarle que lo habíamos sacado de un corazón no lo podía creer".

En el estudio publicado se utilizó un total de 18 corazones (10 bovinos y 8 humanos) para la investigación anatómica e histológica y todas las muestras se sometieron a análisis histológico e histoquímico. La tinción con azul alcian, un marcador fiable para identificar la presencia de ácido hialurónico, se utilizó para confirmar el mecanismo antifricción.

Y los resultados indican que el miocardio se podría definir como un músculo único, continuo y helicoidal que se inserta en su origen y final a un núcleo óseo-condroide-tendinoso, según las muestras analizadas, denominado fulcro cardíaco, limitando así las dos cámaras ventriculares. Se encontró también ácido hialurónico en los planos de escisión entre los haces miocárdicos.

Al cuestionar cómo es posible que con todos los medios y avances actuales no se hubiera descubierto hasta ahora, el Dr. Trainini comentó: "Es una pregunta que me hice infinidad de veces, ya que como cardiocirujano he realizado aproximadamente 10.000 cirugías. El fulcro cardíaco se encuentra en la intimidad del corazón. De hecho, pasó mucho tiempo antes de que lo diéramos a conocer. No es fácil vulnerar paradigmas. Para encontrarlo hay que desplegar el corazón".

Músculo continuo en espiral

El Dr. Juan Cosín, de la Asociación de Cardiología Clínica de la Sociedad Española de Cardiología (SEC), manifestó a *Medscape en español* que F. Torrent-Guasp describió hace unos cuantos años que el miocardio ventricular está constituido por una banda muscular continua desde la raíz de la arteria pulmonar hasta la raíz de la aorta, describiendo un helicoide con dos espirales que delimitaban las dos cavidades ventriculares.

"Dicha descripción se ha completado recientemente con el hallazgo de que esta banda muscular —o músculo continuo en espiral, como prefieren los autores del reciente estudio— se inserta en su origen y final a un núcleo óseo-condroide-tendinoso que se ha denominado fulcro cardíaco y que haría de soporte o punto de fijación del inicio y fin de las fibras miocárdicas y permitiría la funcionalidad cardíaca".

El Dr. Cosín añadió: "Profundiza y da solidez a las teorías de Torrent-Guasp, ya que en sus múltiples disecciones cardíacas los autores han corroborado la morfología del corazón en forma de músculo único helicoidal con una doble espiral que lo asemeja al resto de músculos esqueléticos del organismo, adheridos en sus extremos a estructuras óseas y en el caso del corazón, sería el fulcro cardíaco".

Fulcro, el punto de apoyo de la palanca

"Si el corazón no se despliega separando el ventrículo derecho junto con la pulmonar del tabique interventricular, no se halla el fulcro. Y si se hace esto el corazón no funciona más", destacó el Dr. Trainini.

"El fulcro es como el corazón del corazón y un sello de su inviolabilidad". Está localizado en un plano inferior de la coronaria derecha y en continuidad con la aorta, debajo de ella, pero nada tiene que ver con los trígonos. Su ubicación es equidistante a estos", destacó.

El especialista también puntualizó que el término fulcro proviene de la observación tanto macroscópica como microscópica que demuestra el amarre de las fibras miocárdicas a ese núcleo sólido, homogéneo, con naturaleza en el hombre de cartílago y tendón. "Lo hemos denominado fulcro cardiaco en un paralelismo y homenaje con la designación del punto de apoyo para ejercer una palanca expresada por Arquímedes de Siracusa (Grecia, 288 a. C. a 212 a. C.), quien expresaba: 'Dadme un punto de apoyo y moveré al mundo'. En este caso, en solo 800 milisegundos, lo que dura un ciclo cardiaco, el corazón ejerce cantidad de movimientos concatenados, complementarios, manejo de presiones, volumen, ritmo e irrigación que no deja de sorprendernos".

"Calcule que ejerce un trabajo diario equivalente a elevar una tonelada de agua a un metro de altura, que expulsa la sangre a una velocidad de 200 cm por segundo con solo un consumo de 10 watios. Su eficiencia mecánica, con un peso de solo 270 gramos, no ha sido igualada por ninguna invención humana. Trabaja 80 años sin mantenimiento expulsando de 4 a 6 litros de sangre por minuto", agregó.

Algunas implicaciones clínicas

Respecto a cuáles serían las principales repercusiones clínicas de este hallazgo, el cirujano indicó que toda la investigación conduce a comprender que el corazón es un músculo que toma una configuración en continuidad y que tridimensionalmente es un helicoide que se torsiona y detorsiona y presenta un soporte cartilaginoso-tendinoso para poder ejercer los movimientos con la fuerza necesaria de eyectar contra la gravedad. "Por tanto, debemos analizar que en el ciclo cardiaco hay tres fases: sístole, succión y diástole, situación que hemos comprobado con estudios electrofisiológicos y ecocardiográficos".

Ante esto, las implicancias en la terapéutica incluyen: comprensión de enfermedades catalogadas paradójicamente como insuficiencia cardiaca con fracción de eyección conservada, técnicas de reducción ventricular basadas en esta anatomía que venimos empleando y que llamamos reducción elipsoidal sin necesidad de sacrificar miocardio, nuevos sitios de implante en los procesos electrofisiológicos de resincronización ventricular y colocación de marcapasos para evitar los pacientes no respondedores.

El Dr. Trainini señaló: "Esto último se basa en que hemos encontrado con la investigación con el sistema Carto —mapeo electroanatómico tridimensional— que 'el camino de la estimulación permite que la contracción de haces miocárdicos logra hacer funcionar al miocardio como una hélice con fuerzas contrapuestas que generan la torsión necesaria'. En los procedimientos de resincronización cardiaca hemos podido restaurar la presión negativa —absoluta o relativa— para generar la succión ventricular izquierda", puntualizó.

El lubricante del corazón

"Una recomendación para los cirujanos al acometer las intervenciones consist en que estos hallazgos que se iniciaron con el desplegamiento del corazón y que se completaron en esta investigación con el hallazgo del fulcro, el ácido hialurónico —actúa como lubricante ante el mecanismo de fricción que produce la mecánica cardíaca— y la torsión y succión cardíacas tienen implicancias en algunas técnicas —reducción ventricular, resincronización, marcapasos— y en el contexto global que implica una cirugía cardíaca".

Finalmente, respecto a si se da por concluida la investigación o queda algo pendiente por conocer, el Dr. Trainini señaló que esta investigación que se inició desde lo básico (anatomía, histología) llevó a entender el recorrido del estímulo cardíaco, la cardiomecánica y a iniciar últimamente un abordaje a los procedimientos diagnósticos (ecografía, resonancia) con las implicancias terapéuticas que van apareciendo al comprender la verdadera fisiología del corazón.

Teoría unificada de los hallazgos

Al tener el corazón una función, digamos hidráulica, la investigación incorporó a los ingenieros Jesús Valle y Víctor González, ambos españoles, expertos en esta materia. "Por su complejidad, el corazón debe ser analizado dentro de la teoría general de los sistemas, en donde el todo es mayor que la sumatoria de las partes", agregó el especialista.

Al ser un corazón un sistema, involucra un número de partes que corresponde al mismo en carácter de todo, no puede el concepto de la estructura cardíaca ser reduccionista. Por tanto, el miocardio, las válvulas, la circulación coronaria, los haces de conducción y sus sistemas celulares forman una estructura conformando una organización (patrón), cuya función es cumplir con las fases de succión, almacenamiento y expulsión sanguínea. "Creemos que este pensamiento nos llevará a organizar, cremos todos los hallazgos en una teoría unificada que englobe la anatomía, la función, el diagnóstico y la terapéutica", concluyó.

Fuente: <https://netsaluti.com>