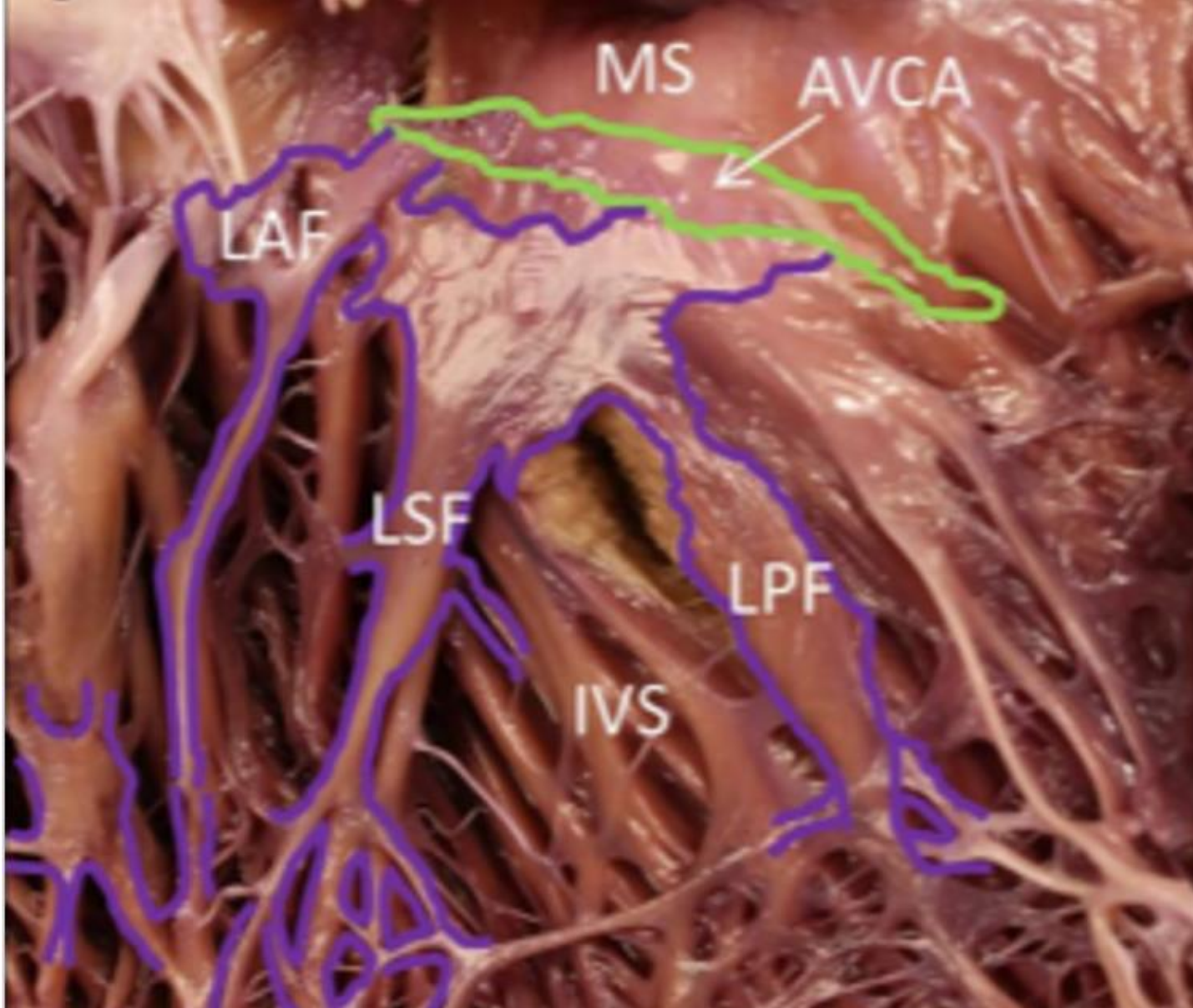


**New advances in demonstrating the trifascicular nature of the human left Hissian system
using High Resolution 3-Dimensional Desktop Scanners Non-destructive imaging**

**Nuevos avances en la demostración de la naturaleza trifascicular del sistema Hissiano
izquierdo humano utilizando imágenes no destructivas de escáner de mesa de alta resolución
tridimensionales**

**Novos avanços na demonstração da natureza trifascicular do sistema Hissiano esquerdo humano
usando imagens de Scanners de mesa de alta resolução tridimensionais não destrutivas**



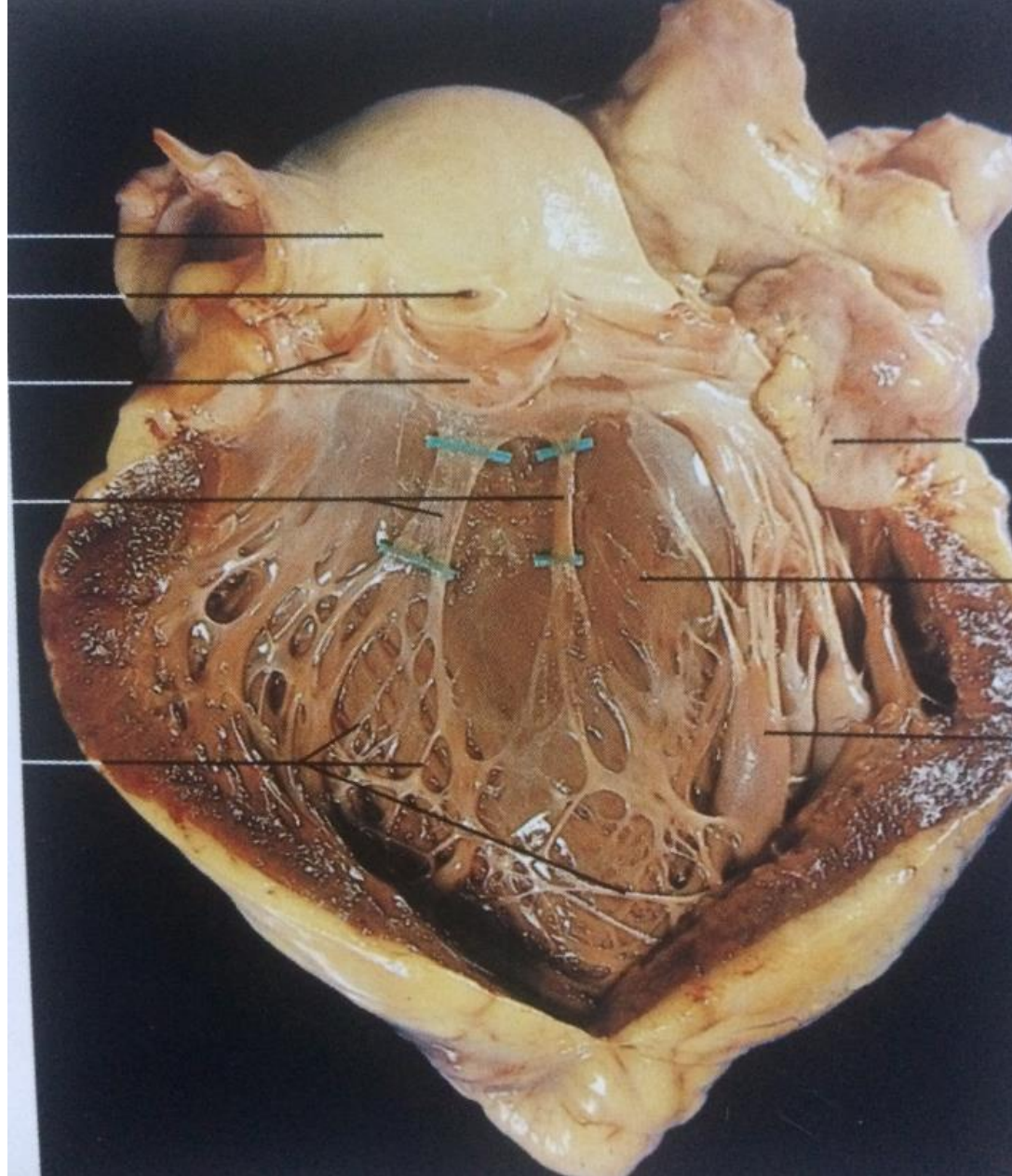
The fascicular arrangement of the left bundle branch resolved by micro-CT.

This figure demonstrates high resolution ($73 \times 73 \times 73 \mu\text{m}^3$) micro-CT data from a whole human heart.

A comparison between the visual anatomy in a macro photograph and the segmented atrioventricular conduction axis and left sided bundle branches of the heart is shown in this panel

Robert S Stephenson 1 2, Andrew Atkinson 3, Petros Kottas 4, Filip Perde 5, Fatemeh Jafarzadeh 3, Mike Bateman 6, Paul A Iaizzo 6, Jichao Zhao 7, Henggui Zhang 4, Robert H Anderson 8, Jonathan C Jarvis 9, Halina Dobrzynski 10 High resolution 3-Dimensional imaging of the human cardiac conduction system from microanatomy to mathematical modeling. Sci Rep . 2017 Aug 3;7(1):7188. doi: 10.1038/s41598-017-07694-8. **Free article**

Left septal fascicle



Myocardial dissection: Dr de Alemeida courtesy

Conclusion: The AV conduction axis comprises of the compact AV node, His bundle, right and left bundle branches, and the propagation of electrical impulse in human heart occurs via highly specialized cardiomyocytes. The impulse from SA node traverses to the AV node Purkinje network. The position of the compact AV node within the triangle of Koch (ToK) with respect to the insertion of the tricuspid valve septal leaflet is variable; superiorly located in three fourths of the hearts, and inferiorly located close to the base of the ToK in one-fourths of the hearts. The compact AV node transitions to penetrating His bundle when it pierces the membranous septum and is encased within the conduction system pacing (CFB). The penetrating His bundle is a small, thin cylindrical structure. The location of penetrating His bundle is variable and can be atrially located distant from the tricuspid valve septal leaflet insertion in half of the cases, and at the level or below the level of tricuspid valve septal leaflet insertion in other half of the cases. **The LBB is a thick band like structure that typically branches out in a trifascicular pattern into a SEPTAL, ANTERIOR and POSTERIOR fascicles.** The knowledge of the anatomy and histology of His bundle and LBB is critical for clinicians involved in conduction system pacing. The narrow target zone, variable position, and the dense fibrous tissue surrounding the penetrating His bundle explains the technically challenging procedure and high thresholds at implant or delayed rise in thresholds. By contrast, wide target zone and dense muscular tissue surrounding the LBB and its fascicles (particularly left posterior fascicle) explains the relatively easier procedure with stable and low thresholds with LBB area pacing. The ability to visualize the cardiac conduction system using high-resolution contrast enhanced micro-CT imaging may aid in future CSP.

Although the atrioventricular conduction axis was described more than a century ago by Sunao Tawara, the anatomic pathway for propagation of impulse from atria to the ventricles has been a topic of debate for years. Over the past 2 decades, there has been a resurgence of CSP by implanting pacing leads in the His bundle region in lieu of chronic right ventricular pacing that is associated with worse clinical outcomes. The inherent limitations of implanting the leads in the His bundle region has led to the emergence of left bundle branch area pacing in the past 3 years as an alternative strategy for CSP. The clinical experience from performing CSP has helped electrophysiologists gain deeper insight into the anatomy and physiology of cardiac conduction system.(1)

1. Santosh K Padala 1, José-Angel Cabrera 2, Kenneth A Ellenbogen. Anatomy of the cardiac conduction system. *Pacing Clin Electrophysiol.* **2021** Jan;44(1):15-25. doi: 10.1111/pace.14107

El eje de conducción AV está formado por el nodo AV compacto, el haz de His, las ramas derecha e izquierda del haz, y la propagación del impulso eléctrico en el corazón humano se produce a través de cardiomiocitos altamente especializados. El impulso del nodo SA atraviesa la red de Purkinje del nodo AV. La posición del nodo AV compacto dentro del triángulo de Koch (ToK) con respecto a la inserción de la valva septal de la válvula tricúspide es variable; ubicado en la parte superior en tres cuartas partes de los corazones y en la parte inferior cerca de la base de la TdC en una cuarta parte de los corazones. El nodo AV compacto pasa a un haz de His penetrante cuando perfora el tabique membranoso y está encerrado dentro del sistema de conducción de estimulación (CFE). El haz de His penetrante es una estructura cilíndrica pequeña y delgada. La ubicación del haz de His penetrante es variable y puede localizarse auricularmente distante de la inserción de la valva septal de la válvula tricúspide en la mitad de los casos, y al nivel o por debajo del nivel de la inserción de la valva septal de la válvula tricúspide en la otra mitad de los casos. La rama izquierda es una estructura gruesa en forma de banda que típicamente se ramifica en **un patrón trifascicular en fascículos septal, anterior y posterior**. El conocimiento de la anatomía e histología del haz de His y Bde la rama izquierda es fundamental para los médicos involucrados en la estimulación del sistema de conducción. La zona objetivo estrecha, la posición variable y el tejido fibroso denso que rodea el haz de His penetrante explica el procedimiento técnicamente desafiante y los umbrales altos en el momento del implante o el aumento retardado de los umbrales. Por el contrario, la amplia zona objetivo y el tejido muscular denso que rodea la rama izquierda sus fascículos (en particular el fascículo posterior izquierdo) explican el procedimiento relativamente más fácil con umbrales estables y bajos con estimulación del área de la rama izquierda. La capacidad de ver el sistema de conducción cardíaco utilizando imágenes de micro-TC mejoradas con contraste de alta resolución puede ayudar en la futura CSP. Aunque el eje de conducción auriculoventricular fue descrito hace más de un siglo por Sunao Tawara, la vía anatómica para la propagación del impulso desde las aurículas a los ventrículos ha sido un tema de debate durante años. Durante las últimas 2 décadas, ha habido un resurgimiento de la CSP mediante la implantación de cables de estimulación en la región del haz de His en lugar de la estimulación crónica del ventrículo derecho que se asocia con peores resultados clínicos. Las limitaciones inherentes a la implantación de los cables en la región del haz de His han llevado a la aparición de marcapasos en el área de la rama izquierda del haz en los últimos 3 años como una estrategia alternativa para la estimulación del sistema de conducción. La experiencia clínica de la realización de la estimulación del sistema de conducción CSP ha ayudado a los electrofisiólogos a obtener un conocimiento más profundo de la anatomía y fisiología del sistema de conducción cardíaca. (1)

1. Santosh K Padala 1, José-Angel Cabrera 2, Kenneth A Ellenbogen. Anatomy of the cardiac conduction system. Pacing Clin Electrophysiol. 2021 Jan;44(1):15-25. doi: 10.1111/pace.14107