



Anatomía coronaria de un Ualabí de cuello rojo (*Macropus rufogriseus*) *Coronary anatomy of a Red Neck Wallaby (*Macropus rufogriseus*)*



Coton, Facundo Emmanuel¹; Picco, Nicolás¹; Montani, María Belén¹; Bellereniam, Guillermo²; Abuin, Gustavo^{1,3}

Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)

E-mail de autor: Facundo E. Coton facundo.coton@hotmail.com

¹ Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)

Instituto de Ciencias Anatómicas Aplicadas Provenzano - ICAAP. Laboratorio de Cardioanatomía.

² Grupo de Clínica Cardiológica y Cirugía Cardiovascular Veterinaria de Buenos Aires.

³ Instituto de Ciencias de la Salud Fundación H. A Barceló. Buenos Aires

Resumen

Ualabí es el nombre vulgar de cualquiera de las especies de marsupiales diprotodontos de la familia macropodidae, que no es lo suficientemente grande para ser considerado un canguro, existiendo a la fecha unas 28 especies.

Se procedió a la disección de un corazón de ualabí macho, de la especie *Macropus rufogriseus* (Ualabí de cuello rojo), obtenido de un ejemplar fallecido en el zoológico de Buenos Aires, con un peso de 14 kilogramos y un tamaño de 62 centímetros, y se propone mediante el presente trabajo realizar una descripción detallada de la circulación coronaria, y realizar una comparación anatómica diferencial entre la misma y la circulación coronaria humana.

Palabras clave: Anatomía, Corazón, Arterias coronarias, Coronarias intramiocárdicas, Marsupial, Diprotodonto, Macropódido, Ualabí

Abstract

Wallaby is the common name for any of the diprotodont marsupial species in the macropodidae family, which is not large enough to be considered a kangaroo, with 28 species to date.

*A male wallaby heart of the species *Macropus rufogriseus* (Red-necked Wallaby) was obtained from a deceased specimen at the Buenos Aires zoo, weighing 14 kilograms and a size of 62 centimeters, and It is proposed through this work to make a detailed description of the coronary circulation, and to make a differential anatomical comparison between it and the human coronary circulation.*

Keywords: *Anatomy, Heart, Coronary arteries, Intramyocardial coronary arteries, Marsupial, Diprotodonto, Macropódido, Wallaby*

Introducción

Ualabí es el nombre vulgar de cualquiera de las especies de marsupiales diprotodontos de la familia macropodidae, que no es lo suficientemente grande para ser considerado un canguro, existiendo a la fecha unas 28 especies.

El corazón de los marsupiales se caracteriza por presentar un sistema de irrigación cardíaca único.

La circulación coronaria en sí, no difiere en cuanto a número de ramas, origen y distribución en comparación a muchos animales terrestres de sangre caliente; pero ésta se encuentra en un plano intramiocárdico, no presentando el sistema sub epicárdico clásico.^{1,2,3,4}

Se propone mediante el presente trabajo realizar una descripción detallada de la circulación coronaria, en base a la disección del corazón de un ualabí de cuello rojo (*Macropus rufogriseus*).

Materiales y métodos

Un corazón de ualabí macho, de la especie *Macropus rufogriseus* (Ualabí de cuello rojo), fue obtenido de un ejemplar fallecido en el zoológico de Buenos Aires, con un peso de 14 kilogramos y un tamaño de 62 centímetros.

El corazón extraído fue congelado y transportado en hielo hacia el Instituto de ciencias anatómicas aplicadas Provenzano, donde se procedió a su fijación en Formaldehído al 10%. Se realizaron tomas seriadas de mediciones mediante la técnica de inyección con látex marca Noviplast® mezclado con colorante rojo, inyectado a presión constante de 90mmHg a través de la aorta ascendente, para la visualización de la circulación coronaria.

La exposición de las Arterias Coronarias se realizó mediante la técnica de disección a ojo desnudo, para los detalles anatómicos macroscópicos, añadiéndose microscopía de 10 aumentos para lograr una disección óptima de las ramas de distribución más periféricas.

Resultados

Anatomía de superficie

El corazón de ualabí remeda la anatomía cardíaca general de los canguros. Se reconocen en él dos caras, una anterior y una posterior, dos bordes, coincidentes con los márgenes cardíacos derecho e izquierdo, una base y un ápex. El corazón se encuentra cubierto en su totalidad por tejido epicárdico, limitado a una fina capa difícil de separar sin dañar el miocardio subyacente.

De manera distinta a los seres humanos, pero de forma común al resto de los marsupiales, no se encuentra tejido adiposo entre el epicardio y el miocardio.

Los cuerpos ventriculares, de estructura lisa y homogénea, y los cuerpos auriculares, de estructura más bien muscular y rugosa, (**Fig. 1**) se encuentran separados por los surcos aurículo ventriculares izquierdo y derecho, estos últimos cubiertos en toda su superficie por las aurículas izquierda y derecha respectivamente.

Desde la cara anterior resulta difícil distinguir el límite entre los ventrículos derecho e izquierdo. Un pequeño relieve generado por el borde izquierdo del tracto de salida del ventrículo derecho ayuda no obstante a delimitar ambas cavidades y finalmente, mediante la palpación, el límite resulta obvio gracias a las diferencias entre el ventrículo derecho, de paredes delgadas que ceden a la presión y ocupando la mayoría de la cara anterior del corazón, y el ventrículo izquierdo, de paredes más gruesas, elásticas, de situación posterior, formando parte del ápex cardíaco y con un desarrollo muscular mucho más pronunciado que el ventrículo derecho.

En su cara diafragmática (**Fig.2**) a superficie ventricular permite apreciar abundantes estructuras venosas que confluyen en el surco aurículo ventricular derecho, para finalmente alcanzar la aurícula derecha.

Desde esta vista resulta imposible distinguir el límite entre ambos ventrículos sin recurrir a la palpación. De igual forma que la cara anterior, no pueden visualizarse los surcos aurículo ventriculares a menos que se retraigan las aurículas para ponerlos de manifiesto, y no pueden observarse la emergencia de la arteria pulmonar ni de la aorta ascendente desde esta vista.

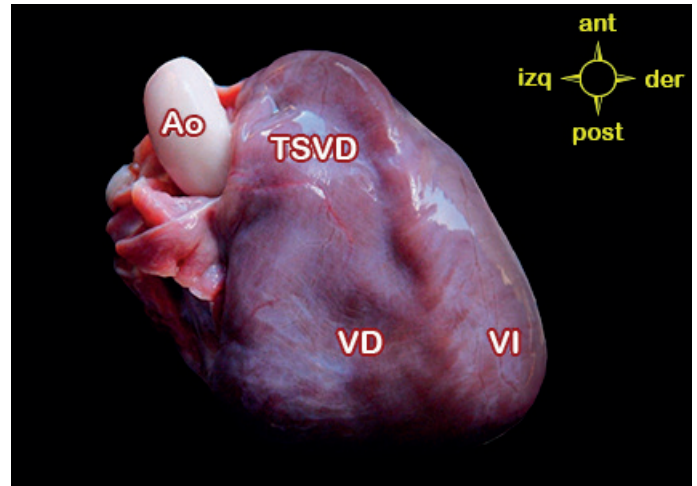


Fig. 1: Vista anterior. Referencias: VD: Ventrículo derecho; VI: Ventrículo izquierdo; TSVD: Tracto de salida del ventrículo derecho; Ao: Aorta.

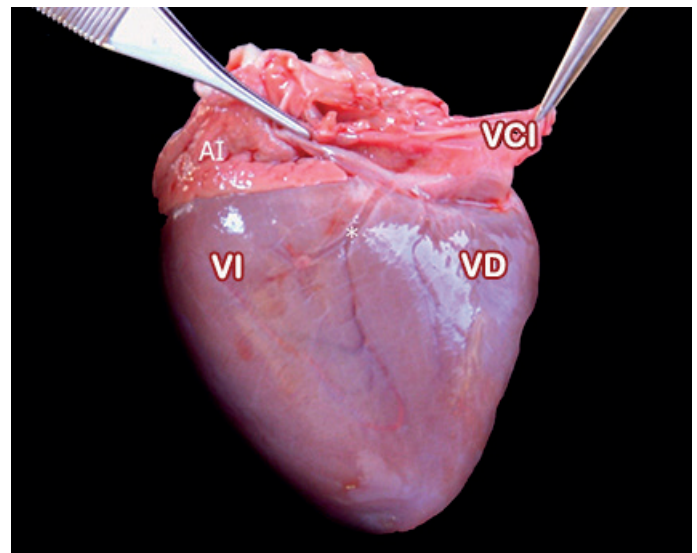


Fig. 2: Vista posterior. Se retrajo la vena cava inferior para poner de manifiesto los vasos venosos alcanzando el surco coronario derecho. Referencias: VD: Ventrículo derecho; VI: Ventrículo izquierdo; VCI: Vena cava inferior; AI: Aurícula izquierda. Asterisco: Vena cardíaca media.

Arteria coronaria izquierda

Nacida del ostium coronario izquierdo, situado a 0,67 cm del nadir de la valva izquierda de la válvula aórtica, la arteria coronaria izquierda posee un trayecto intramiocárdico a lo largo de toda su longitud, de manera tal que resulta imposible ponerla de manifiesto mediante el simple análisis macroscópico. (**Fig. 3**)

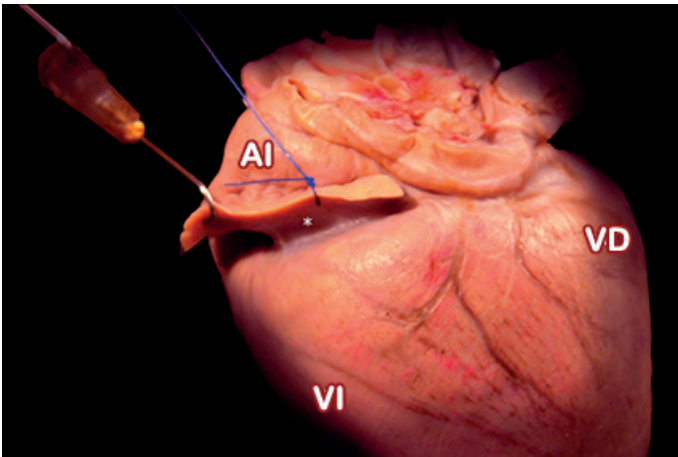


Fig. 3: Vista posterior. Detalle: Se reclina la aurícula izquierda para poner de manifiesto el surco aurículo ventricular izquierdo (coronario izquierdo), mostrándose que no se puede poner de manifiesto la arteria homónima en dicho surco. Referencias: VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; AI: Aurícula izquierda; Asterisco: Surco aurículo ventricular izquierdo.

Una vez divulsionado el pericardio visceral y la capa miocárdica que rodea a la arteria, ésta muestra en una primera parte de su trayecto, de aproximadamente 0,83 cm, un trayecto horizontal, recorriendo de derecha a izquierda el surco aurículo ventricular izquierdo, para luego adoptar un trayecto más bien de anterior a posterior y de cefálico a caudal durante el cual, si bien continua dentro de los límites del surco aurículo ventricular, adquiere una relación más próxima al ventrículo izquierdo que a la aurícula izquierda. (**Fig. 4**)

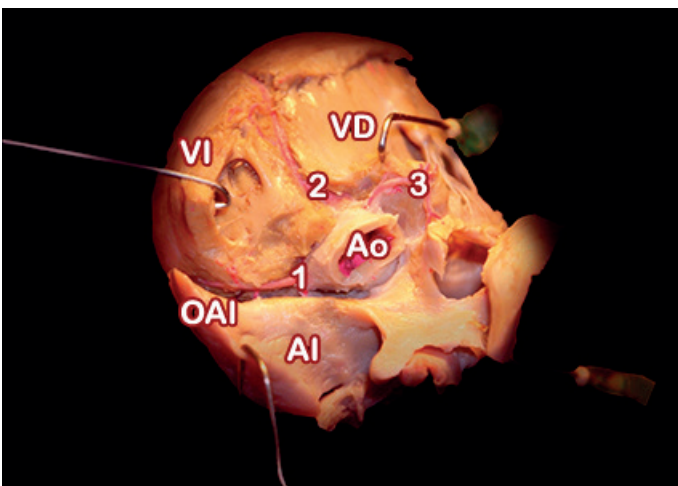


Fig. 4: Vista Superior. Referencias: Ao: Aorta; AI: Aurícula izquierda; OAI: Orejuela de la aurícula izquierda; VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; 1: Coronaria izquierda; 2: Arteria interventricular anterior; 3: coronaria izquierda.

Durante esta última parte de su trayecto emite abundantes ramas tanto ventriculares como auriculares, finalizando a aproximadamente 0,9 cm del surco interventricular posterior, gastándose en ramas ventriculares que irrigan el ventrículo izquierdo, y que siguen un trayecto desde el surco aurículo ventricular hacia el ápex cardiaco.

A diferencia de la anatomía coronaria tanto humana como de los canguros, la arteria coronaria izquierda de este ejemplar no da origen a la arteria interventricular anterior y sí la homóloga denominada circunfleja de los corazones humanos.

Arteria coronaria derecha

Nacida del ostium coronario derecho junto con la arteria interventricular anterior (véase más adelante), situado a 0,65 cm del nadir de la valva derecha de la válvula aórtica, y al igual que su homónima izquierda, la arteria coronaria derecha posee un trayecto intramiocárdico en su totalidad, con lo cual, resulta imposible ponerla de manifiesto mediante el simple análisis macroscópico sin disección alguna. (**Fig. 5**)

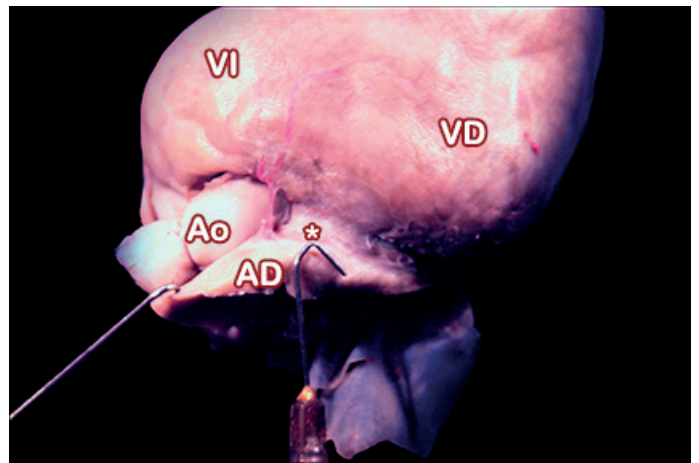


Fig. 5: Vista anterior. Referencias: Ao: Aorta; AD: Aurícula derecha; VD: Ventrículo derecho; VI: Ventrículo izquierdo; Asterisco: Surco aurículo ventricular derecho.

A 0,2 centímetros de su nacimiento, la coronaria derecha da origen a cuatro ramas de un calibre similar al propio; (**Fig. 6**) tres de ellas, nacidas muy próximas la una de la otra, de dirección anterior y oblicuas de superior a inferior, irrigan la pared libre del ventrículo derecho.

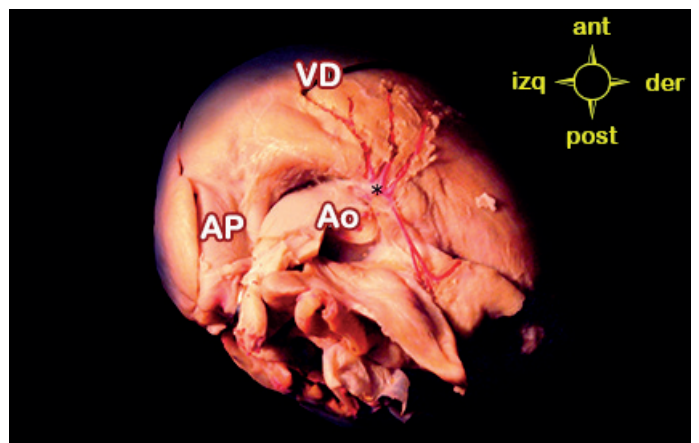


Fig. 6: Vista superior. Referencias: VD: Ventrículo derecho; AP: Arteria pulmonar; Ao: Aorta; Asterisco: Coronaria derecha emitiendo 3 ramas de disposición anterior (Ventriculares) y una de disposición posterior (Auricular).

La rama restante, de calibre un poco menor, se dirige hacia posterior y de izquierda a derecha, irrigando la aurícula derecha; debido al origen, trayecto y calibre de esta última, podría corresponder a la arteria del nodo sinusal.

La arteria no origina más que pequeñas ramas ventriculares y auriculares en el resto de su trayecto. Al igual que su homónima izquierda, la coronaria derecha, si bien posee un trayecto dentro de los límites del surco aurículo ventricular, adquiere una relación más próxima al ventrículo derecho que a la aurícula derecha, estando inmersa inclusive en el miocardio de la pared ventricular. (Fig. 7)

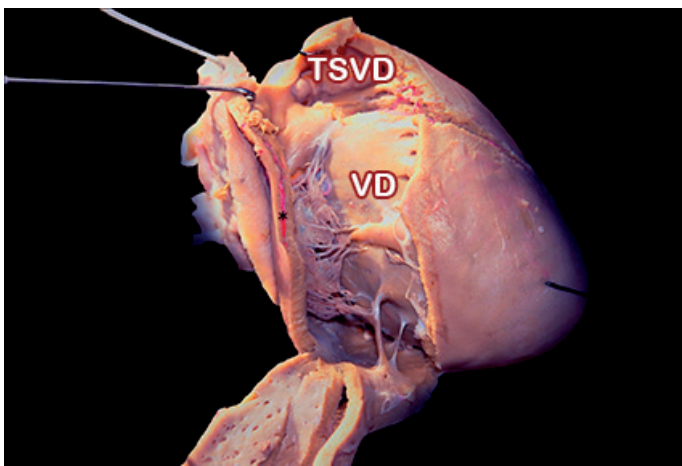


Fig. 7: Vista anterior. Referencias: VD: Ventrículo derecho; TSVD: Tracto de salida del ventrículo derecho; Asterisco (*): Coronaria derecha. Detalle: nótese la arteria coronaria derecha inmersa en el espesor del miocardio ventricular.

Arteria interventricular anterior

Nacida en forma directa del ostium de la coronaria derecha, (ver Fig. 4) la arteria interventricular anterior rodea el tracto de salida del ventrículo derecho por su parte posterior, en la profundidad del miocardio del septum interventricular, acercándose al surco interventricular y recorriendo a este en toda su longitud.

Durante su trayecto emite ramas destinadas a nutrir las paredes libres de ambos ventrículos, y el septo interventricular. A unos 0,7 cm del ápex cardiaco, la arteria finaliza su trayecto agotándose en pequeños ramos que nutren a este y a la pared libre de los ventrículos.

Conclusiones

Los ualabíes comparten muchas características físicas y taxonómicas con los canguros, y el corazón resulta no ser la excepción.

Los vasos coronarios de los marsupiales se encuentran desarrollados en un plano intramiocárdico, a diferencia de los seres humanos, en los cuales se encuentra a nivel subepicárdico.

Estas observaciones parecieran sugerir que el volumen intravascular coronario dependería más de la presión ejercida por el miocardio sobre las paredes arteriales, que de la demanda metabólica del tejido cardíaco. Esta disposición anatómica en los humanos, es generadora de casos de muerte súbita, hecho a tener en cuenta.

Otra característica común a los marsupiales, es la ausencia de grasa a nivel subepicárdico, encontrándose el pericardio visceral en contacto directo con el miocardio.⁵

Por último, si bien el número de ramos arteriales coronarios no difieren mucho con respecto al corazón humano, su nacimiento y distribución parecieran discordar en forma muy marcada. Esto podría ser bien debido a una característica distintiva de la especie, o a una variación aislada de la muestra analizada.

Esperamos que el presente trabajo ayude a comprender mejor la anatomía de una especie tan fascinante y, si bien no se puede contar con datos concluyentes a partir del análisis de un ejemplar aislado, colabore con las futuras investigaciones en la materia.

Referencias:

1. Lima, M.; Méndez, V.; Pérez, W. *Gross anatomy of the heart in the western grey kangaroo (Macropus fuliginosus)*. Int. J. Morphol., 27(4):1099-1104, 2009.
2. D. M. Spratt; R. P. Hobbs; *Breinlia ventricola sp, a nematode parasite from the heart of the red kangaroo, Macropus rufus, in Western Australia*. Transactions of the Royal Society of S. Ami (2003), 1 28(1), 67-7 1 .
3. Wilmer W. Nichols; Albert P. Avolio; Michael F. O'Rourke. *Ascending Aortic Impedance Patterns in the Kangaroo: Their Explanation and Relation to Pressure Waveforms*. Circulation Research; 1986;59:247-255.
4. Márcia Rita F. Machado; E. M. Borges; F. S. de Oliveira, M. Filippini-Tomazini; A. P. Ferraz de Melo; J. M. B. Duarte; *Intramyocardial course of the coronary arteries in the marsh deer (Blastocerus dichotomus)*; Braz. J. vet. Res.anim.Sci., São Paulo, v. 39, n. 6, p. 285-287, 2002.
5. Gavin J. Prideaux; Natalie M. Warburton; *An osteology-based appraisal of the phylogeny and evolution of kangaroos and wallabies (Macropodidae: Marsupialia)*; Zoological Journal of the Linnean Society; 159 (4): 954–87.