

## APARATO CIRCULATORIO

Es de tipo cerrado; está limitado por un revestimiento epitelial continuo.

### VASOS SANGUÍNEOS:

Tienen una pared doble; una capa mesenquimatosa de elementos conjuntivos (fibras elásticas) y fibras musculares lisas.

- **Arterias:** Conducen y distribuyen la sangre del corazón a los capilares. Están sometidas a fuerte presión por lo que su revestimiento músculo – elástico está muy desarrollado.
- **Venas:** Llevan la sangre de los capilares al corazón. Soportan poca presión por lo que su pared es muy delgada y pobre en dispositivos músculo – elásticos.
- **Capilares:** Son un endotelio doble con una membrana basal; carecen de revestimiento músculo – elástico. A través de ellos se filtra la linfa intersticial.

### SISTEMA ARTERIAL:

Consta de: aorta dorsal → arcos aórticos → aorta ventral.

En la región cefálica se extienden las arterias carótidas o cefálicas que proceden de los arcos aórticos.

En la región troncal – caudal se extienden las arterias intersegmentarias que proceden de la aorta dorsal.

### ARCOS AÓRTICOS:

Arco aórtico	Arco visceral	Lampreas	Myxines	Seláceos	Actinopterigios (Teleósteos)	Crosopterigios	Dipneustos
I	Mandibular	-----	-----	-----	(I)	-----	-----
II	Hioideo	II	-----	II	-----	II (vestigial)	-----
III	Arco branquial	III	-----	III	III	III	III
IV	Arco branquial	IV	IV	IV	IV	IV	IV
V	Arco branquial	V	V	V	V	V	V
VI	Arco branquial	VI	VI	VI	VI	VI	(VI) arteria pulmonar
VII	Arco branquial	VII	VII	-----	-----	-----	-----
VIII	Arco branquial	VIII	VIII	-----	-----	-----	-----
IX	Arco branquial	-----	IX	-----	-----	-----	-----

Arco aórtico	Tetrápodos
I	-----
II	-----
III	Carotídeo (carótidas)
IV	Sistémico (aorta dorsal)
V	(arteria pulmonar) (cuando no procede del VI)
VI	Pulmonar (arteria pulmonar)
VII	-----
VIII	-----
IX	-----

### 1. Respiración branquial – circulación simple.

- a. Ciclostomos - lampreas: Con 7 arcos aórticos y 7 bolsas branquiales. El primer par no aparece; el que aparece primero se relaciona con el arco hioideo.
- b. Ciclostomos - Myxines: El número de arcos varía en función del número de bolsas: de 5 a 14. Se supone que degeneran las tres primeras, por lo que el primero que aparece se relaciona con el tercero de las lampreas.
- c. Condrictios y Osteíctios. Salvo excepciones tienen seis arcos aórticos embrionarios y bolsas viscerales; su evolución en el adulto varía en función de las branquias.
- d. Seláceos – Con cinco pares de arcos que se corresponden con el II al VI. Hay un desdoblamiento de las arterias aferentes.
- e. Actinopterigios (Teleósteos) – El arco I desaparece en formas sin pseudobranquia pero persiste, unida a la primera arteria branquial eferente, en formas con pseudobranquia.

### 2. Aparición de la arteria pulmonar – circulación doble.

- a. **Circulación branquial.** Dipneustos – se añade una circulación pulmonar. Con cuatro holobranquias funcionales y una hemibranquia hioidiana. Es un sistema parecido al de Seláceos pero desaparece la II.
- b. **Circulación pulmonar.** A partir del arco aórtico VI (arterias branquiales eferentes de *Neoceratodus* y *Protopterus*) nace una arteria pulmonar par que irriga los pulmones. A partir de aquí surge la circulación pulmonar de los tetrápodos.

### 3. Respiración pulmonar – circulación doble. Tetrápodos. Arcos aórticos:

I y II – completos y funcionales en embriones; desaparecen a lo largo del desarrollo.

III (Carotídeo) – completo y funcional en embriones; persiste en todos los adultos excepto en anfibios ápodos → carótidas.

IV (Sistémico) – presente en todos los embriones; persiste en los adultos → aorta dorsal.

V – puede estar presente o ausente.

VI – presente en todos los embriones y en casi todos los adultos. Origina la arteria pulmonar; cuando este arco no está presente la arteria pulmonar procede del V.

## CORAZÓN Y ARCOS BRANQUIALES:

**ANFIBIOS:** Desaparecen las hendiduras branquiales.

I – IV → vasos primitivos de los arcos branquiales.

1. Transporte de sangre ventral – dorsal.
2. Respiratorias.

VI → Epibranquial → aorta pulmonar.

I y II → Mandíbula.

El atrio se divide en dos cámaras (En Urodelos la división es incompleta y en Anuros es completa):

Derecha: recibe sangre pobre del seno venoso (que pierde importancia y se reduce).

Izquierda: recibe sangre rica de la vena pulmonar.

En el bulbo aórtico aparece un pliegue que dirige la sangre en dos direcciones.

**REPTILES:**

El tronco arterioso se divide en tres vasos: Arteria pulmonar derecha (VI); (IV) derecho y (IV) izquierdo.

Desaparece el bulbo como cámara independiente.

El seno venoso continúa reduciéndose y aparece una división parcial del ventrículo.

En Cocodrilos el ventrículo se divide completamente.

**MAMÍFEROS:**

La parte derecha del arco IV se convierte en la arteria subclavia. El cuerpo es irrigado por el arco izquierdo IV.

**CORAZÓN:**

Se encuentra localizado ventralmente en la región posterior de la faringe embrionaria, en el pericardio. En tetrápodos adultos se localiza en el tórax.

En embriones es un tubo simple y recto: venas embrionarias → seno venoso → atrio (vestíbulo, que puede tener dos evaginaciones laterales: aurículas) → ventrículo → bulbo cardiaco (cono arterioso) → aorta ventral (vaso eferente o tronco arterioso).

En Ciclostomos, Condrictios y Osteictios (Excepto Dipneustos): El corazón se pliega; flexión en S en el plano sagital y una flexión transversal en U; el seno venoso y el atrio pasan a posición dorsal e izquierda; el ventrículo y el bulbo pasan a la derecha. El bulbo cardiaco puede reducirse o desaparecer.

En Telósteos: El bulbo cardiaco está muy reducido o es reemplazado por un bulbo arterial que procede del tronco arterial. La circulación es simple; la sangre pasa por el corazón antes que por las branquias.

El bulbo cardiaco y el seno venoso tienden a desaparecer y el corazón queda compuesto por dos aurículas y dos ventrículos.

**SISTEMA LINFÁTICO:**

Existe una separación entre la sangre y la linfa (medio interior líquido).

Linfa intersticial tisular

Linfa vascular, se carga de glóbulos blancos cuando atraviesa los ganglios linfáticos.

La linfa es drenada a los espacios celulares a través del sistema circulatorio linfático y hacia el sistema venoso.

Vasos linfáticos: Constituidos por endotelio continuo.

Capilares

Venas – con algunas fibras conjuntivas y musculares lisas.

Ganglios – Son condensaciones de tejido linfoide.

Sistema superficial – 3 – 4 canales longitudinales (dorsal, ventral y dos laterales). En anfibios y jamás en aves o mamíferos.

Sistema profundo - dos canales longitudinales.

Corazones linfáticos:

Anfibios: Ápodos (100 pares), Urodelos (10 pares) y Anuros (un par).

Reptiles y Aves : un par.

Mamíferos: Ausentes.