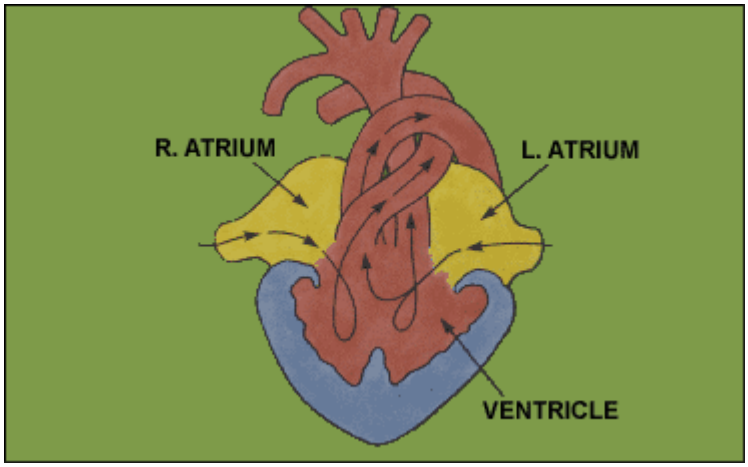
La circolazione dei vertebrati

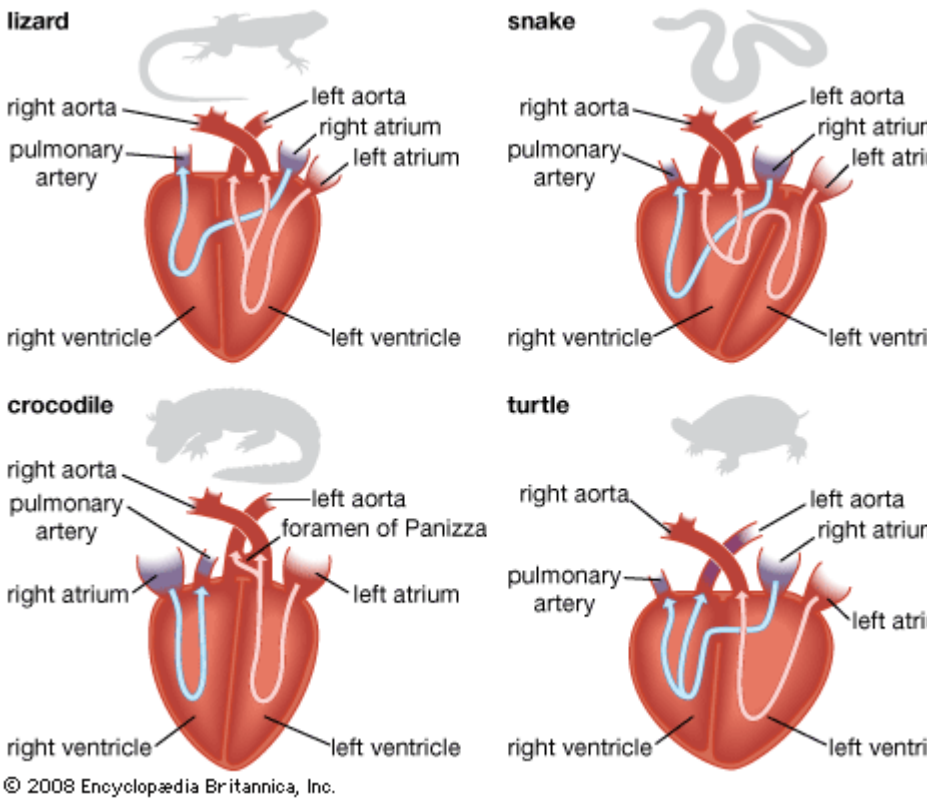
Il cuore dei vertebrati

Nei mammiferi e negli uccelli il sangue venoso è completamente separato dal sangue arterioso. La circolazione viene quindi detta ***doppia*** e ***completa***.

A destra, cuore di tartaruga



Nei rettili, il ventricolo destro e il ventricolo sinistro non sono completamente separati. Esiste un setto intraventricolare, ma questo non separa completamente i due ventricoli Si ha quindi un certo rimescolamento tra sangue venoso e sangue arterioso e la circolazione viene detta ***doppia*** e ***incompleta***.

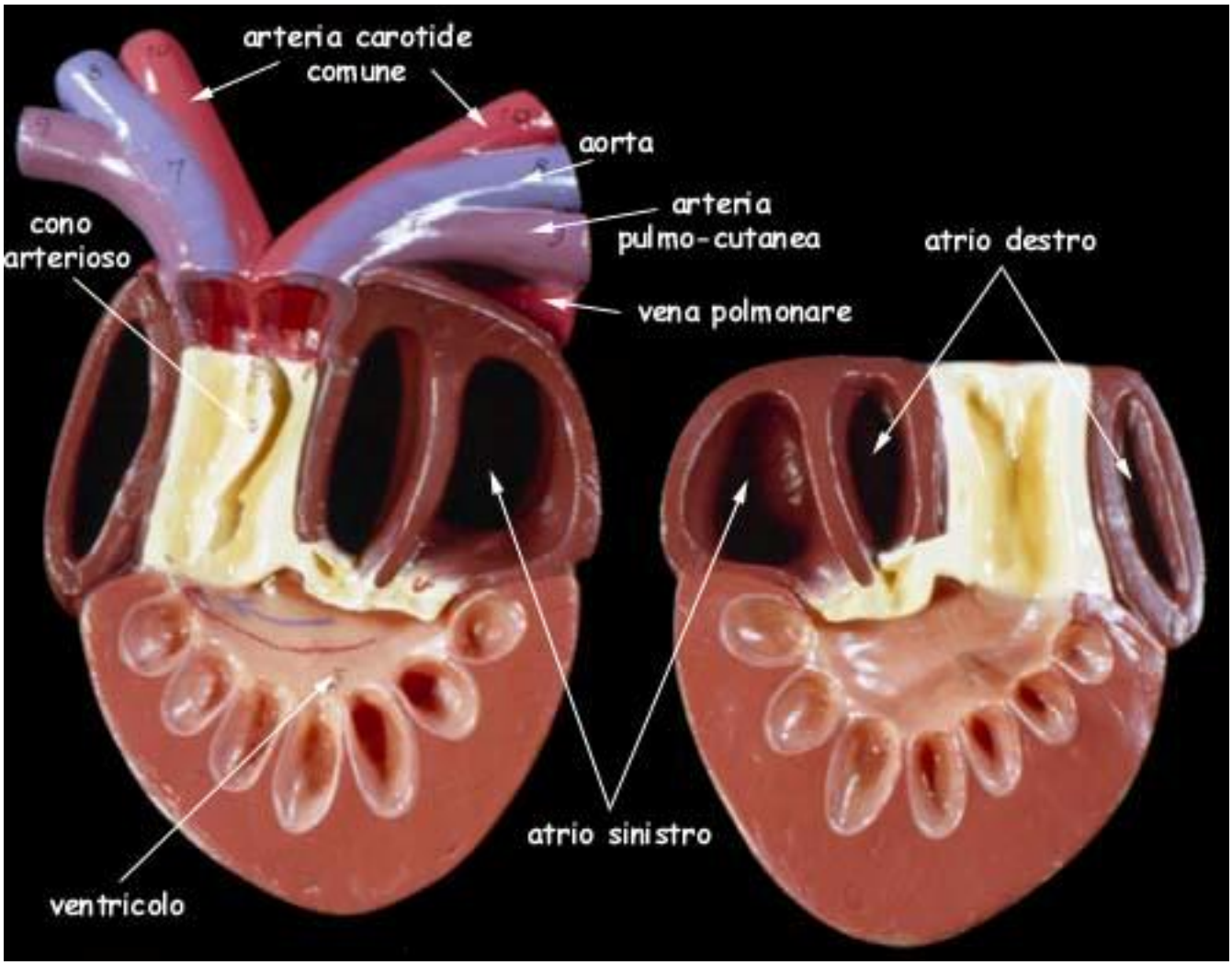


Solo nel coccodrillo i ventricoli destro e sinistro sono completamente separati: per contro l'aorta e l'arteria polmonare sono collegate dal **forame di Panizza**.

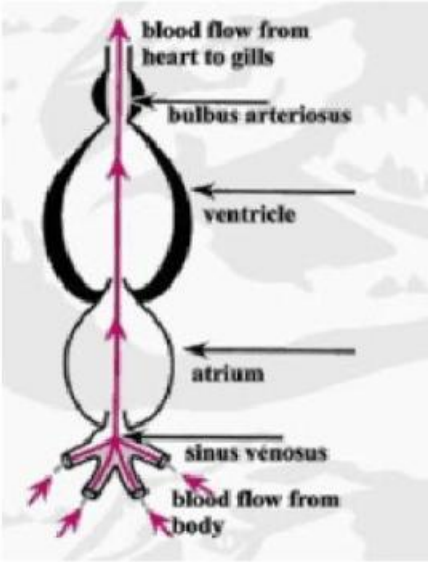
A cosa serve il rimescolamento del sangue nei rettili? Permette di far funzionare il metabolismo con meno ossigeno, in modo da ridurre l'attività dell'animale. I rettili infatti possono non mangiare anche per molti mesi.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Negli anfibi esistono due atri, ma un solo ventricolo. Oltre ad aorta ed arterie e vene polmonari esiste un'arteria pulmo-cutanea che porta il sangue alla pelle dove si ossigena come se andasse ai polmoni.

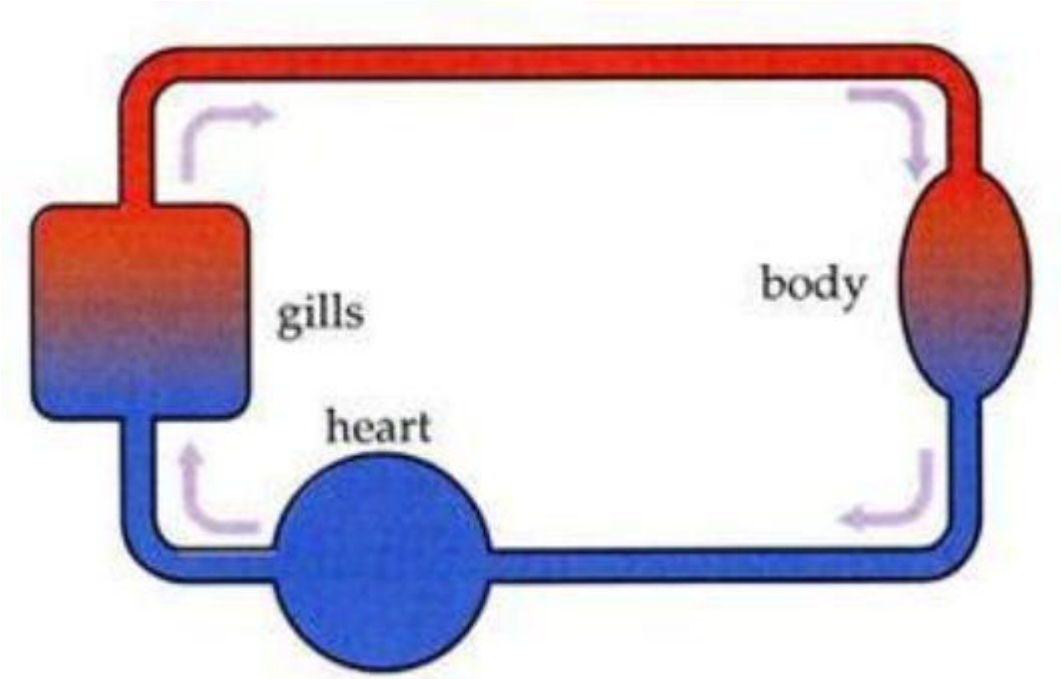


PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



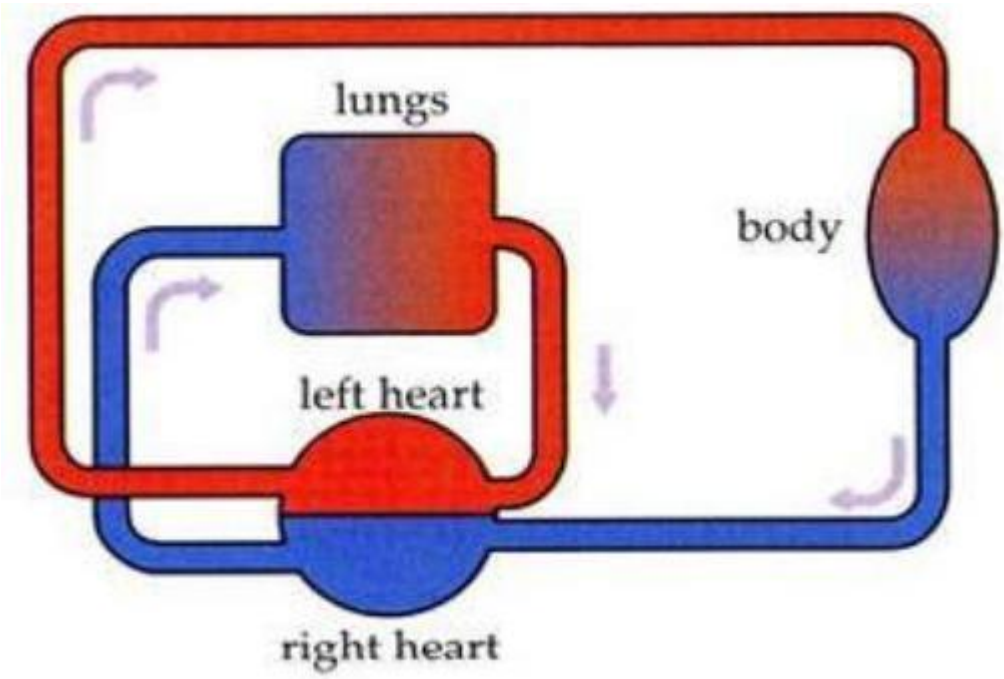
Nei pesci il cuore possiede un solo atrio e un solo ventricolo. Esistono però anche un seno venoso nel punto di arrivo delle vene e un bulbo arterioso all'inizio delle arterie.
Il sangue venoso proveniente dal corpo arriva al seno venoso, passa all'atrio, quindi al ventricolo, e finisce in un bulbo arterioso prima di uscire dal cuore per andare alle branchie.

Il sangue che viene dal corpo viene pompato dal cuore nelle branchie, dove viene ossigenato e passa direttamente agli organi del corpo senza ripassare per il cuore. La circolazione dei pesci viene detta ***semplice***



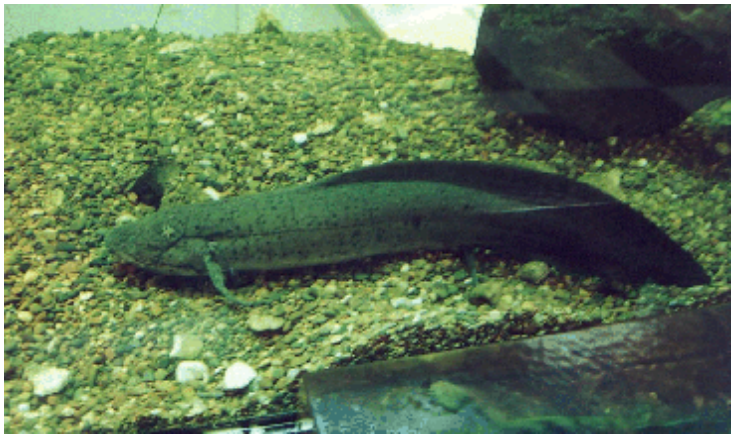
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

In anfibi, rettili, uccelli e mammiferi il sangue che viene dal corpo viene pompato dal cuore ai polmoni, e quello proveniente dai polmoni a tutto il corpo. La circolazione è perciò *doppia*. Il percorso cuore-polmoni viene detto ***piccola circolazione***, il percorso corpo-cuore viene detto ***grande circolazione***.



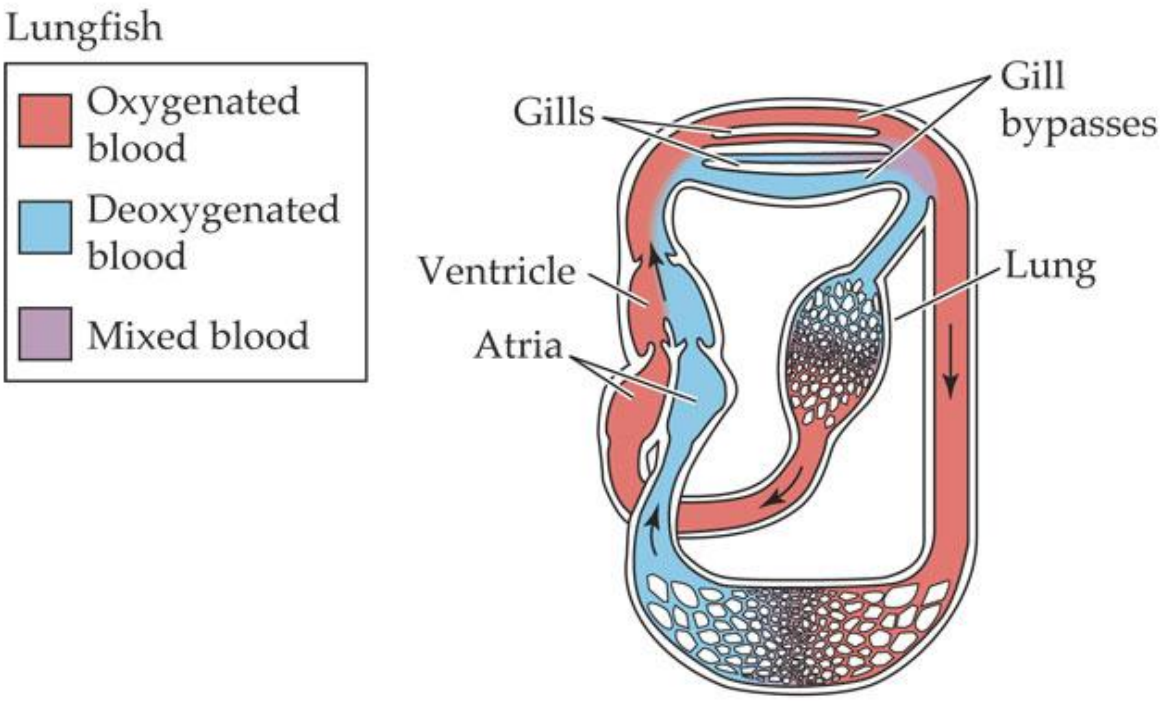
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

I Dipnoi



I Dipnoi sono pesci polmonati (in inglese *lungfish*) e rappresentano l'anello di congiunzione tra pesci e anfibi. Vivono nelle paludi e nei fiumi delle regioni intorno all'equatore in America, Africa e Asia.

Quando sono in acqua respirano attraverso le branchie, ma se rimangono all'asciutto possono respirare aria attraverso i polmoni, che derivano dalla trasformazione della ***vescica natatoria***.
Ù



LIFE: THE SCIENCE OF BIOLOGY, Seventh Edition, In-Text Art, Ch. 49, p. 943 (2)
© 2004 Sinauer Associates, Inc. and W. H. Freeman & Co.

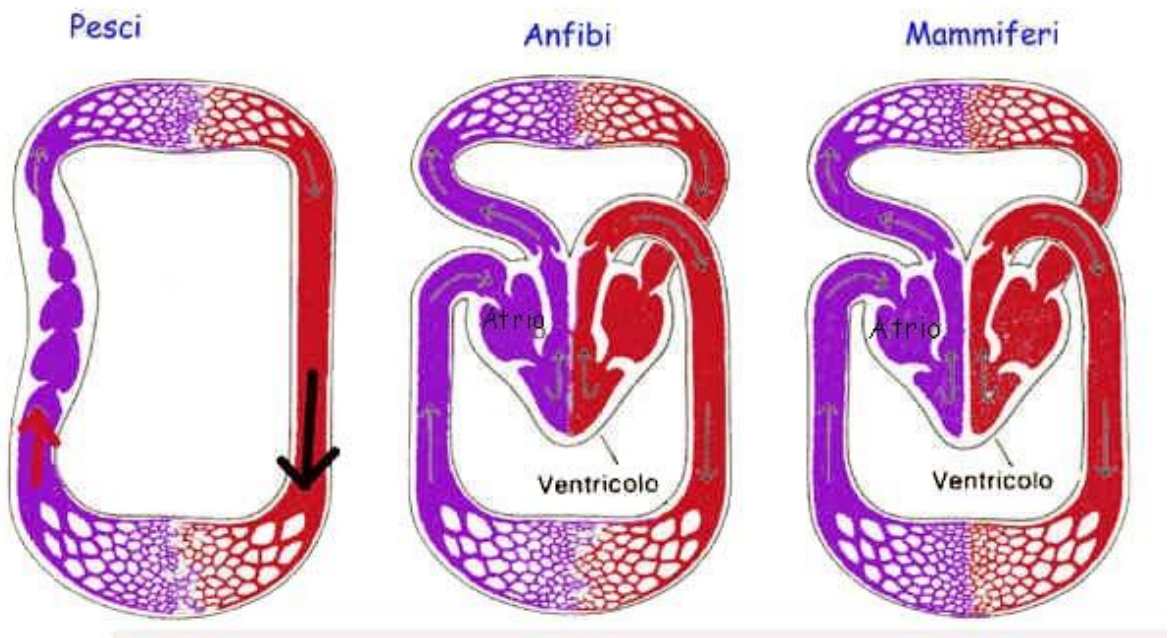
Nei dipnoi esiste un solo ventricolo, però esistono due atri; nell'atrio sinistro si getta un vaso sanguigno che proviene dai polmoni, mentre nell'atrio destro un vaso sanguigno che proviene dal resto del corpo; dal ventricolo esce un vaso sanguigno che va alle branchie (gills). Dalle branchie una parte del sangue va ai polmoni, mentre una parte del sangue va a tutto il corpo.

Come si vede, questo sistema ormai molto simile a quello degli anfibi deriva da quello dei pesci senza polmoni in quanto un vaso sanguigno che irrorava la vescica natatoria si è trasformato in vena polmonare.

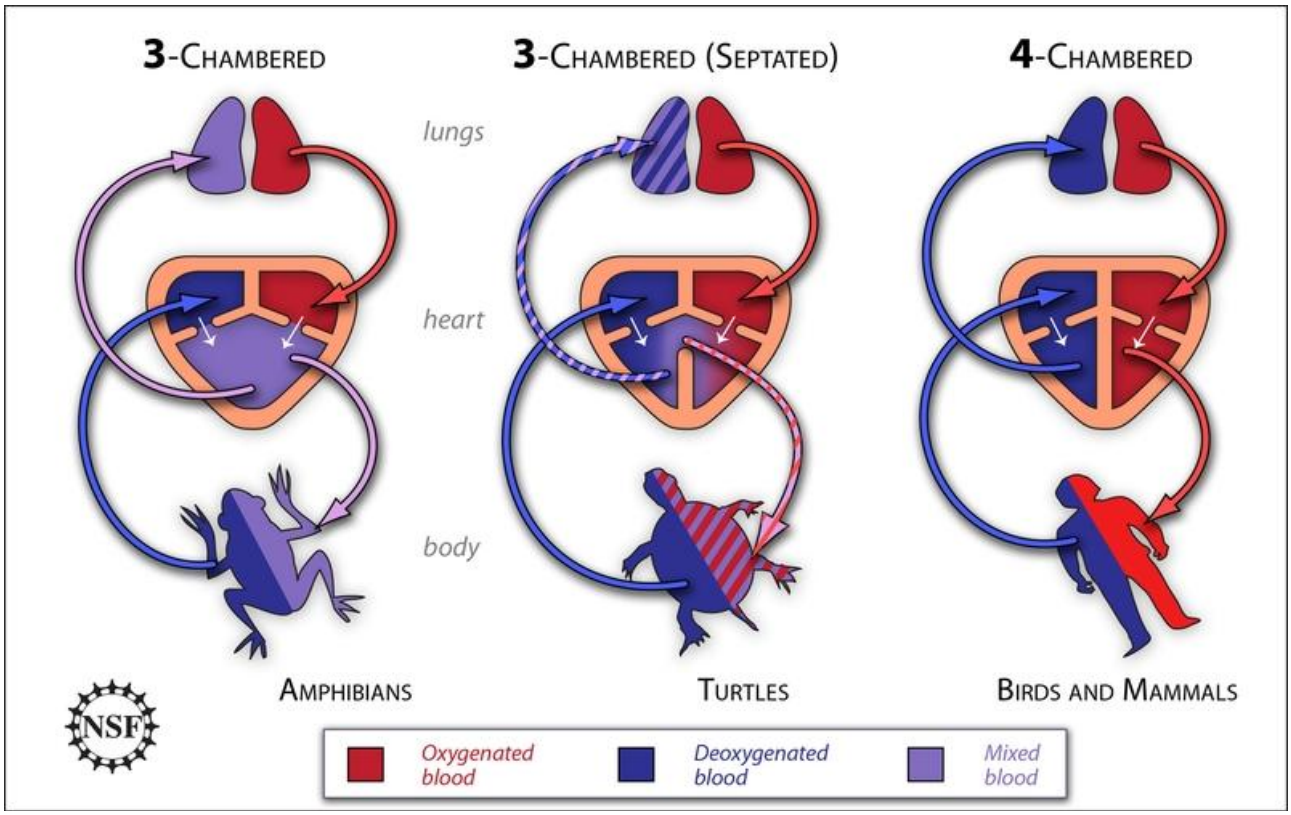
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Recapitolando, la circolazione:

- nei pesci è *semplice* (va in un senso solo): esiste un solo ventricolo
- in anfibi e rettili è *doppia* (va in due sensi) *e incompleta*; negli anifbi si ha un solo ventricolo, nei rettili esistono due ventricoli non del tutto separati (che possono essere interpretati anche come un singolo ventricolo parzialmente suddiviso)
- in mammiferi e uccelli la circolazione è doppia e completa: esistono due ventricoli completamente separati



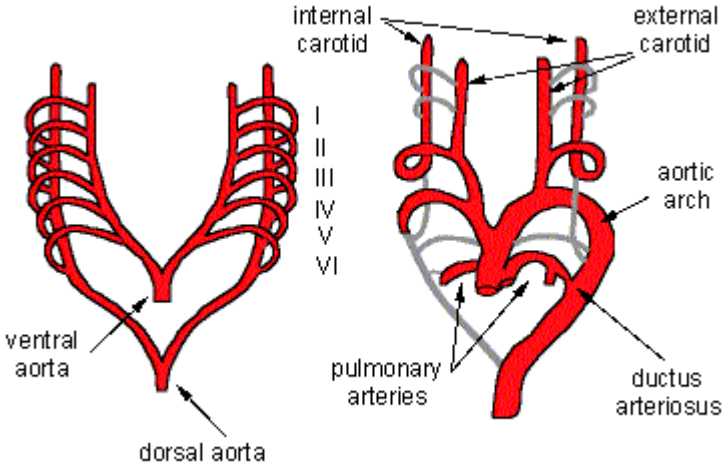
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Le arterie nei vertebrati

Nei pesci cartilaginei (squali e razze) dal cuore parte un vaso *ventrale* detto aorta ventrale che va alle branchie. Le branchie sono irrorate da 6 ***archi branchiali.*** **Gli archi branchiali si riuniscono *dorsalmente nell'aorta dorsale* e formano un vaso sanguigno che va a tutto il corpo.**

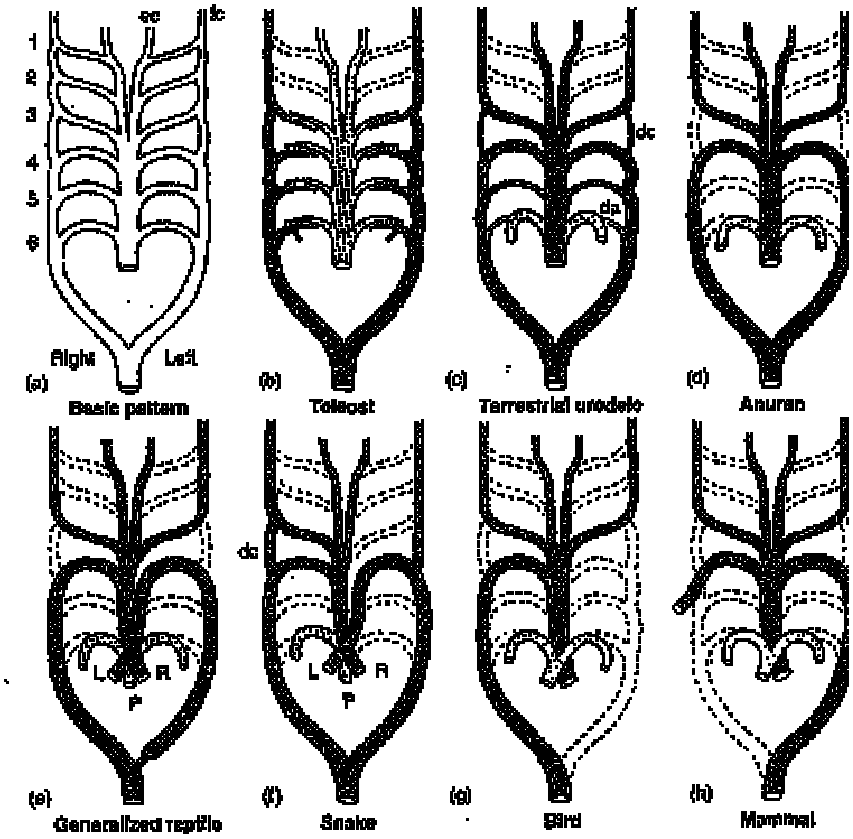


I pesci ossei conservano solo gli archi branchiali 3-6, mentre il tratto da cui partirebbero gli archi 1-2 costituisce le arterie che irrorano la testa

Nei dipnoi il 3° e 4° arco branchiale non hanno branchie, solo il 5° e il 6° portano le branchie.

Nelle salamandre e nei tritoni (anfibi urodeli) non esistono più le branchie, però rimangono gli archi 4 e 5 mentre l'arco 6 si trasforma nelle arterie polmonari che vanno ai polmoni.

Nelle rane e nei rospi (anfibi anuri) scompare il 5 arco; si ha un tratto comune da cui partono due archi (corrispondenti al 4* arco branchiale) che girano indietro per riunirsi in un vaso comune che irrora la parte posteriore del corpo; anteriormente si formano le carotidi che vanno alla testa e le succlavie che vanno alle zampe anteriori, corrispondenti al tratto di aorta dorsale e ventrale dei pesci cartilaginei che collega agli archi branchiali 1-2.



Nei rettili le arterie seguono un andament simile a quello degli anfibi anuri, però iltronco comune dell'aorta non esiste più ed esistono due ***archi sistemici***, uno a destra e uno a sinistra che si uniscono dietro il cuore per formare il vaso che irrora tutto il corpo.
Nei mammiferi e negli uccelli rimane uno solo degli archi sistemici, che va a costituire l'aora; negli uccelli sopravvive l'arco destro, nei mammiferi l'arco sinistro.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

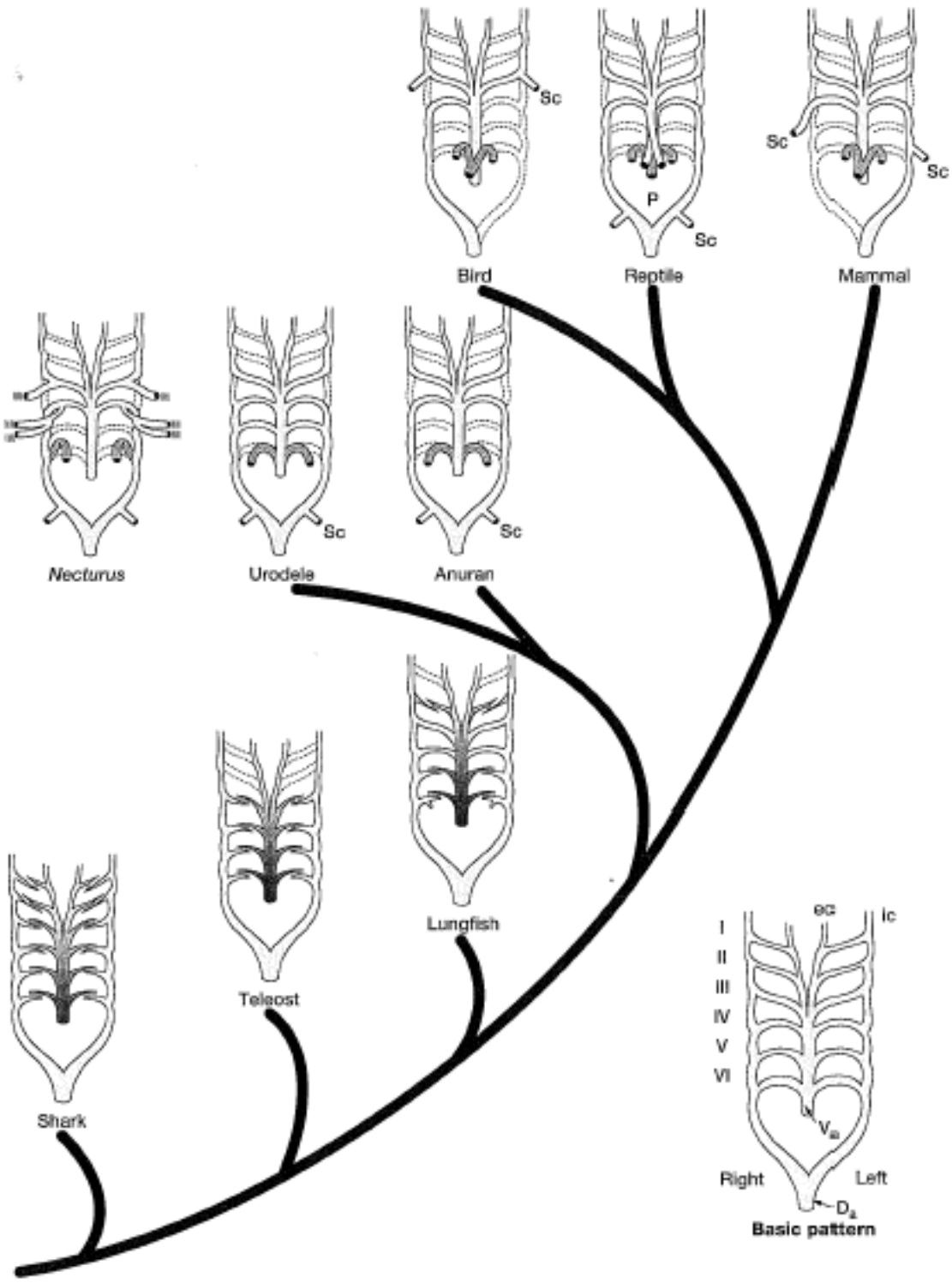
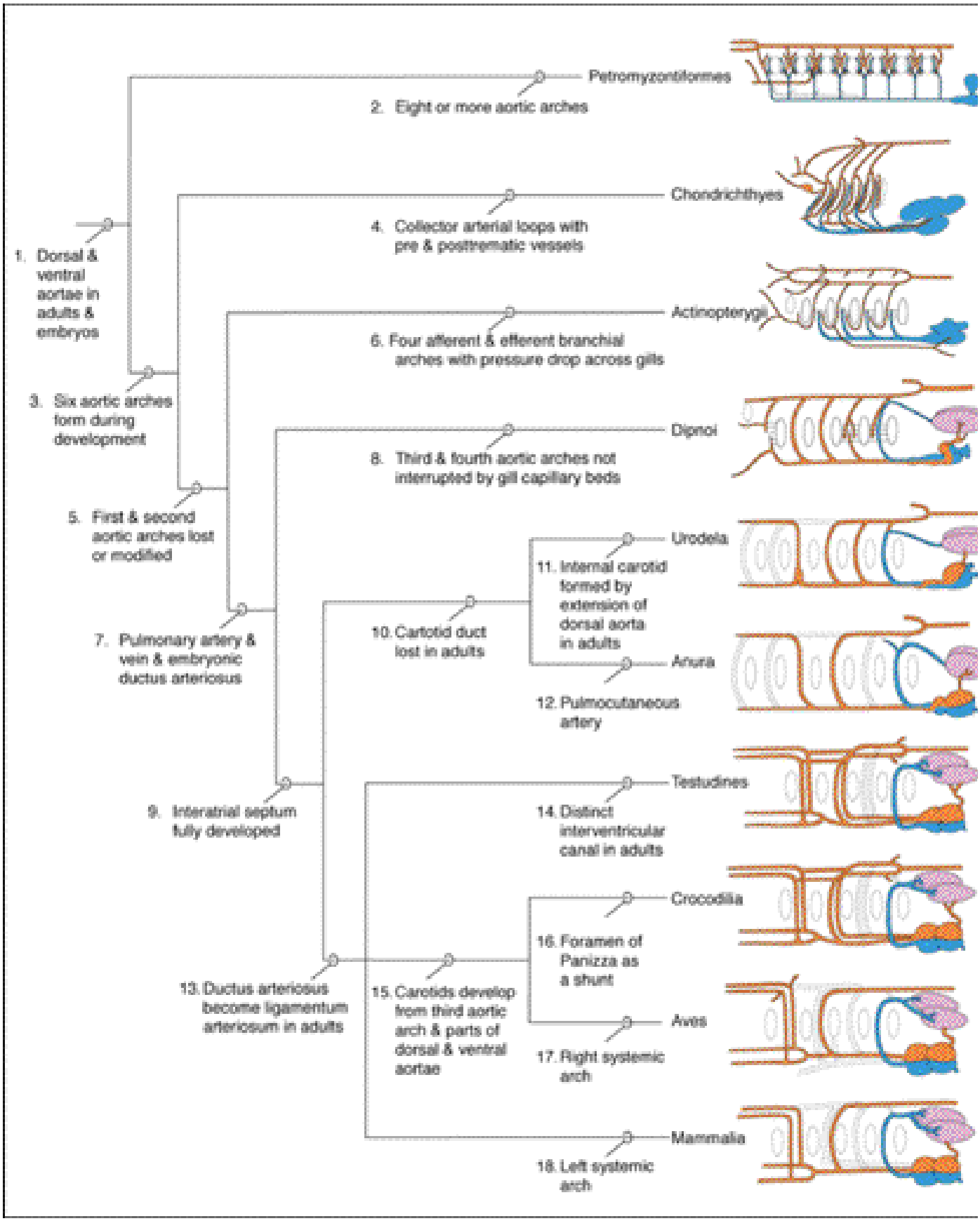


FIGURE 12.19 Evolution of aortic arches. Viewed from the ventral surface, the basic six-arch pattern includes a ventral aorta, paired aortic arches, and paired dorsal aortae. Selective loss or modification of this underlying pattern produces the derived aortic pattern of adult vertebrates. Vertical lines on the aortic arches represent gills. Dashed vessels are lost from the basic pattern in the adult. Abbreviations: dorsal aorta (D_a), external carotid (ec), internal carotid (ic), paired dorsal aorta (Pa), subclavian (Sc), ventral aorta (V_a).

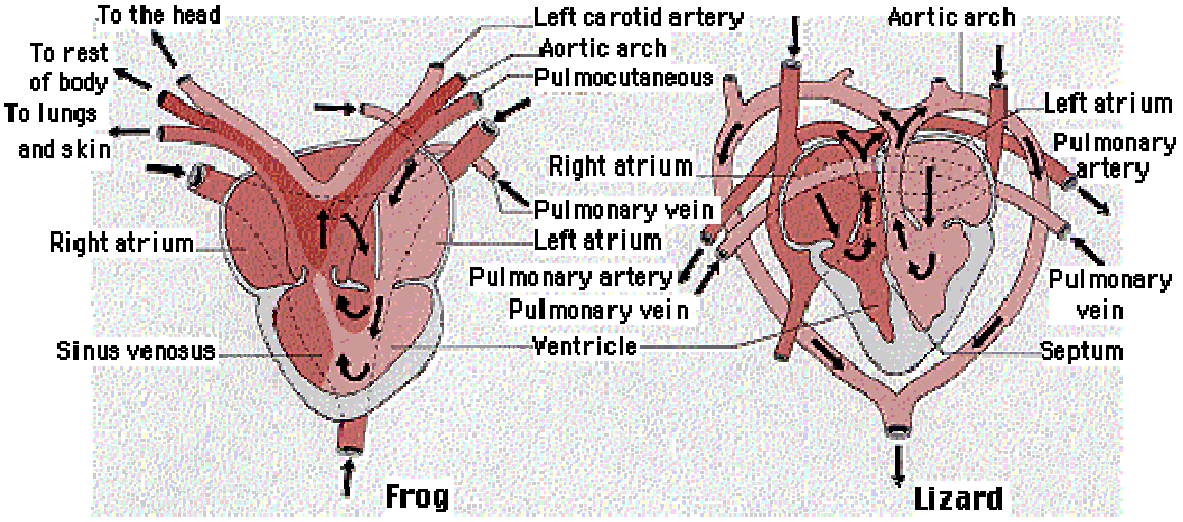
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



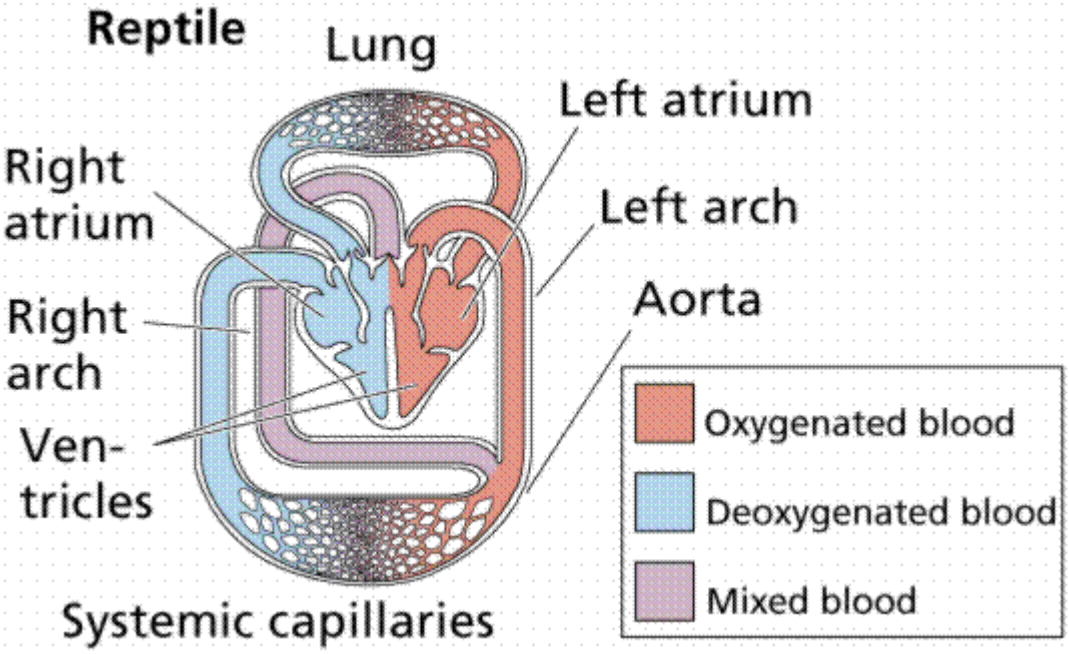
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Le vene nei vertebrati

Abbiamo visto che nei pesci il sangue si unisce in un seno venoso prima di gettarsi nell'unico atrio. Il seno venoso esiste anche negli anfibi, mentre scompare in rettili, mammiferi e uccelli (amnioti); in questi ultimi la vena cava si getta direttamente nel ventricolo destro.



La circolazione nei rettili



Nei rettili esiston due archi sistemici, destro e sinistro. L'arco sinistro trasporta esclusivamente sangue arterioso, mentre l'arco destro, originandosi nel ventricolo destro, trasporta sangue in parte ossigenato e in parte no. IL sangue dell'arco sistemico destro ritorno al corpo, e permette ai rettili di sopravvivere anche quando l'ossigenazione è limitata, per esempio quando sono sott'acqua. L'arco sistemico destro è particolarmente importante nelle tartarughe e nei coccodrilli, in cui, durante l'immersion,e che può durare anche ore, il sangue, invece di andare ai polmoni, ripassa più e più volte per il ventricolo destro, conservando il poco ossigeno che aveva assunto l'ultima volta che l'animale aveva potuto respirare.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com