

Le cœur du Rhinocéros bicolore d'Afrique (*Diceros bicornis*). Éléments d'anatomie

A. MATOUSSI

École Nationale de Médecine Vétérinaire, Service d'anatomie, 2020 Sidi Thabet, Tunisie

RÉSUMÉ

L'auteur a disséqué un cœur de Rhinocéros bicolore d'Afrique (*Diceros bicornis*) âgé de dix ans. La description de la conformation et de la distribution des artères et des veines coronaires est complétée par une étude comparative avec les autres mammifères.

MOTS-CLÉS : cœur - anatomie - Rhinocéros bicolore d'Afrique.

SUMMARY

The bicorn Rhinoceros heart (*Diceros bicornis*). Elements of anatomy. By A. MATOUSSI.

The author has dissected a heart of ten years old bicorn rhinoceros of Africa (*Diceros bicornis*). The description of conformation and distribution of coronary arteries and veins has been completed by a comparative study with other domestic animals.

KEY WORDS : heart - anatomy - African bicorn Rhinoceros.

Introduction

Le Rhinocéros, herbivore de l'ordre des Périssodactyles et de la famille des Rhinocerotidés, est un mammifère en constante regression géographique. Les cinq espèces existantes aujourd'hui vivent dans des régions de plus en plus restreintes des continents africain et asiatique.

Cet animal lourd, massif et à peau très épaisse se caractérise essentiellement par la présence d'une ou deux cornes nasales fibreuses ; elles diffèrent de celles des bovidés par l'absence de chevilles osseuses de soutènement.

Les Rhinocéros unicomés de l'Inde (*Rhinoceros unicornis*) et de Java (*Rhinoceros sondaicus*) sont très rares. Les autres espèces possèdent une deuxième corne postérieure fronto-nasale plus petite. Il s'agit du Rhinocéros de Sumatra (*Rhinoceros sumatrensis*), revêtu de poils laineux sur tout le corps, du Rhinocéros blanc (*Ceratotherium simum*), de grande taille et du Rhinocéros bicolore d'Afrique (*Diceros bicornis*), désigné aussi sous le nom de Rhinocéros noir. Cette dernière espèce est exclusivement africaine, elle vit au Soudan, en Éthiopie et en Ouganda.

Les ouvrages zoologiques décrivaient certes les grands traits de l'organisation anatomo-physiologique de ces espèces mais n'offraient que des développements anatomiques forts élémentaires. Les traités classiques d'anatomie comparée n'apportent pas non plus des précisions suffisantes sur les bases anatomiques des grandes fonctions de ces animaux sauvages.

Ces considérations nous poussent à présenter cette contribution à l'étude anatomique du cœur du Rhinocéros noir d'Afrique (*Diceros bicornis*). Il s'agit d'un animal qui nous a été gracieusement offert par le Parc Zoologique du Belvédère de Tunis.

1. Matériel et méthodes

Le cœur prélevé appartient à un Rhinocéros noir (*Diceros bicornis*) mâle âgé de dix ans qui pesait environ 1200 kilogrammes. L'animal est mort suite à un problème digestif.

Le bloc cardio-pulmonaire est récupéré après section des gros vaisseaux à distance de la base. Le cœur est ensuite isolé, débarrassé de son péricarde, puis vidé de son sang et rincé.

L'appréciation des caractères généraux (forme, couleur, graisse, poids et dimensions) est suivi par l'étude de la conformation externe.

Nous avons ensuite injecté dans les deux artères coronaires, dans la grande veine cardiaque et dans la veine cardiaque moyenne une solution d'acétate de vinyle à la concentration de 26 %. Nous y avons ajouté un colorant rouge pour les artères et un colorant bleu pour les veines. Quatre heures plus tard le produit injecté était solidifié ce qui nous a permis de disséquer et de suivre le trajet et la distribution des artères et des veines cardiaques.

L'organe est enfin ouvert pour examiner sa conformation intérieure.

2. Résultats

A) CARACTÈRES GÉNÉRAUX

Ce cœur pesait 6850 grammes ce qui représente environ 0,57 % du poids total de l'animal. Sa surface externe est couverte par une faible quantité de graisse jaune-brune et de consistance fluide.

L'étage ventriculaire s'inscrit dans un cône dont le grand axe et la base ont la même longueur (29 centimètres). La circonférence cardiaque est 87 centimètres à la base et 39 centimètres au tiers inférieur. Le bord ventriculaire gauche est long de 35 centimètres alors que celui du côté opposé fait 25,5 centimètres.

B) CONFORMATION EXTÉRIEURE

Le cœur possède la forme d'un cône légèrement aplati d'un côté à l'autre. Le tiers inférieur est cependant uniformément circulaire, il aboutit à une pointe arrondie incurvée caudalement et à gauche.

Le cône cardiaque possède deux faces (auriculaire et atriale) limitées par deux bords ventriculaires (gauche et droit).

a) Face auriculaire (*Facies auricularis*) (Fig. 1)

C'est la face gauche du cœur, elle est lisse, convexe et couverte, au niveau des gros sillons, par une mince couche de graisse. Cette graisse entoure le pédicule artériel, troncs aortique et pulmonaire, et remplit partiellement le sillon coronaire.

La masse ventriculaire est divisée en deux portions inégales par un sillon vasculaire, le sillon interventriculaire paraconale (*Sulcus interventricularis paraconalis*). Ce sillon commence immédiatement derrière l'origine du tronc pulmonaire, descend verticalement et croise le tiers ventral du bord ventriculaire droit au niveau de l'incisure apicale (*Incisura apicis cordis*). Il se prolonge ensuite sur la face atriale du cœur et s'arrête un peu au-dessus de l'apex.

Les auricules atriales (*auriculae atrii*), extrémités du croisement atrial, embrassent les gros troncs artériels et viennent s'appliquer en définitif contre l'origine du tronc pulmonaire. Les troncs artériels, aortique et pulmonaire possèdent sensiblement le même diamètre à leur origine, 11 centimètres environ.

b) Face atriale (*Facies atriales*) (Fig. 2)

La graisse cardiaque est moins abondante sur cette face, les sillons sont plus larges et moins profonds.

Le ventricule cardiaque est parcouru par un sillon interventriculaire sous sinusal (*Sulcus interventricularis subsinuus*) vertical. Il commence juste sous la terminaison de la veine cave caudale, descend verticalement et finit à proximité de l'apex.

L'atrium droit reçoit les deux grosses veines caves, crâniale et caudale. Sous cette dernière veine vient s'aboucher le sinus coronaire. L'atrium gauche, moins étendu, se place en arrière et à gauche de la base cardiaque, il reçoit 5 veines pulmonaires. Il existe trois veines pulmonaires lobaires droites : une crâniale, une moyenne et une caudale, et deux veines pulmonaires lobaires gauches : une crâniale et une caudale.

Les veines pulmonaires lobaires caudales fusionnent avant de s'ouvrir dans l'oreillette gauche pour constituer un court tronçon commun.

c) Bords ventriculaires (Fig. 1 et 2)

Le bord crânial (*Margo ventricularis dexter*) est essentiellement constitué par le ventriculaire droit, il est fortement oblique ventro-caudalement et convexe d'un côté à l'autre. Au-dessous de l'incisure apicale ce bord cardiaque appartient plutôt au ventricule gauche.

A l'opposé, le bord caudal (*Margo ventricularis sinister*) appartient exclusivement au ventricule gauche. Il est plus court et plus épais que son homologue droit, sa consistance est également plus ferme sur toute son étendue.

C) CONFORMATION INTÉRIEURE

a) Cœur droit (Fig. 3)

Les portions sinusale et auriculaire de l'oreillette droite sont séparées par une crête terminale (*Crista terminalis*) qui se présente sous la forme d'un relief charnu semi-circulaire.

La portion auriculaire possède un réseau de muscles pectinés, grossier au milieu et fin aux extrémités.

La portion sinusale est plutôt lisse. Dans cette portion s'ouvrent les veines caves par deux larges orifices dépourvus de valves et séparés par un tubercule interveineux (*Tuberculum intervenosum*) dont le bord ventral est libre. L'ostium du sinus coronaire, troisième orifice de cette portion, se situe sous celui de la veine cave caudale et déverse le sang des veines coronaires. Il est large de 18 millimètres.

Sur le septum interatrial et en face de l'orifice de la veine cave caudale se place la fosse ovale (*Fossa ovalis*), vestige du foramen ovale de l'embryon. C'est une dépression circulaire et profonde au fond de laquelle la cloison interatrial est restée très mince.

Dans le ventricule droit existent trois muscles papillaires, un septal et deux pariétaux.

Le muscle grand papillaire (*M. papillaris magnus*) s'insère sur la paroi marginale du ventricule droit. C'est un relief musculaire très large à sa base mais qui s'amincit progressivement en direction de la pointe du cœur. Les cordes tendineuses insérées à son sommet appartiennent aux cuspidales pariétales et angulaires de l'orifice atrio-ventriculaire droit.

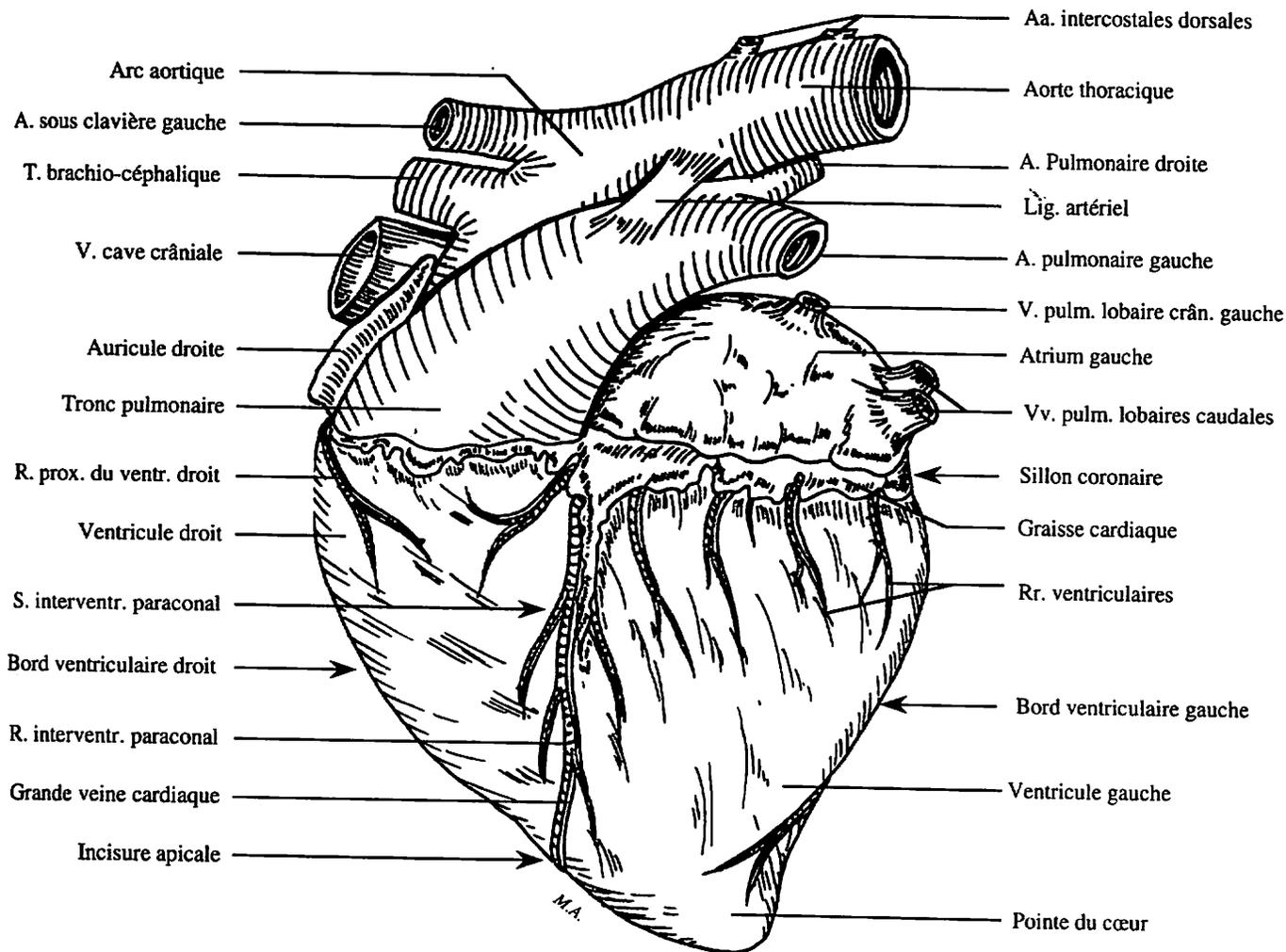


FIGURE 1. — Cœur du Rhinocéros.
(Face auriculaire ou gauche).

Le muscle papillaire sous artériel (*M. papillaris subarteriosus*) est septal, il reçoit les cordes tendineuses issues des cuspidés angulaire et septale de la valve atrio-ventriculaire droite.

Les muscles petits papillaires (*M. papillaris parvi*) occupent l'angle formé par le septum interventriculaire et la paroi marginale du ventricule. Ce sont deux cônes charnus longitudinaux et juxtaposés. Deux groupes de cordes tendineuses arrivent à leur sommet, elles appartiennent aux cuspidés septale et pariétale de la valve atrio-ventriculaire droite.

Il existe trois trabécules septomarginales (*Trabecula septomarginalis*) qui se présentent sous la forme de cordons musculaires épais de 3 à 4 millimètres. Elles relient le septum interventriculaire à la base des muscles papillaires pariétaux.

Le fond du ventricule droit est occupé par de nombreuses trabécules charnues (*trabeculae carneae*). Ce sont des ponts musculaires allongés et adhérents à la paroi.

b) Cœur gauche (Fig. 4)

Dans la portion lisse de l'oreillette gauche s'ouvrent les veines pulmonaires par des orifices béants, dépourvus de valvules et bordés par des épais reliefs musculaires circulaires ou ovalaires. Le plus large de ces orifices, d'un diamètre de

21 millimètres, correspond à la terminaison du très court tronc commun des veines pulmonaires lobaires caudales.

On observe deux muscles papillaires dans le ventricule gauche. Ils sont pariétaux et s'insèrent sur les parois droite et gauche du ventricule. Il s'agit des Muscles papillaires sous atrial et sous auriculaire (*M. papillaris subatrialis* et *M. papillaris subauricularis*).

Les trabécules septomarginales sont identiques à celles du ventricule droit. Elles sont au nombre de deux.

D) ARTERES

Deux artères coronaires, gauche et droite, de calibres sensiblement égaux (18 mm) irriguent le cœur.

a) Artère coronaire gauche (*A. coronaria sinistra*) (Fig. 5)

L'artère coronaire gauche naît du sinus gauche du bulbe aortique. C'est un tronc de 45 millimètres de long qui croise le Tronc pulmonaire et s'engage sous l'auricule gauche pour venir se terminer au niveau du sillon coronaire par deux rameaux, un rameau interventriculaire paraconal et un rameau circonflexe gauche.

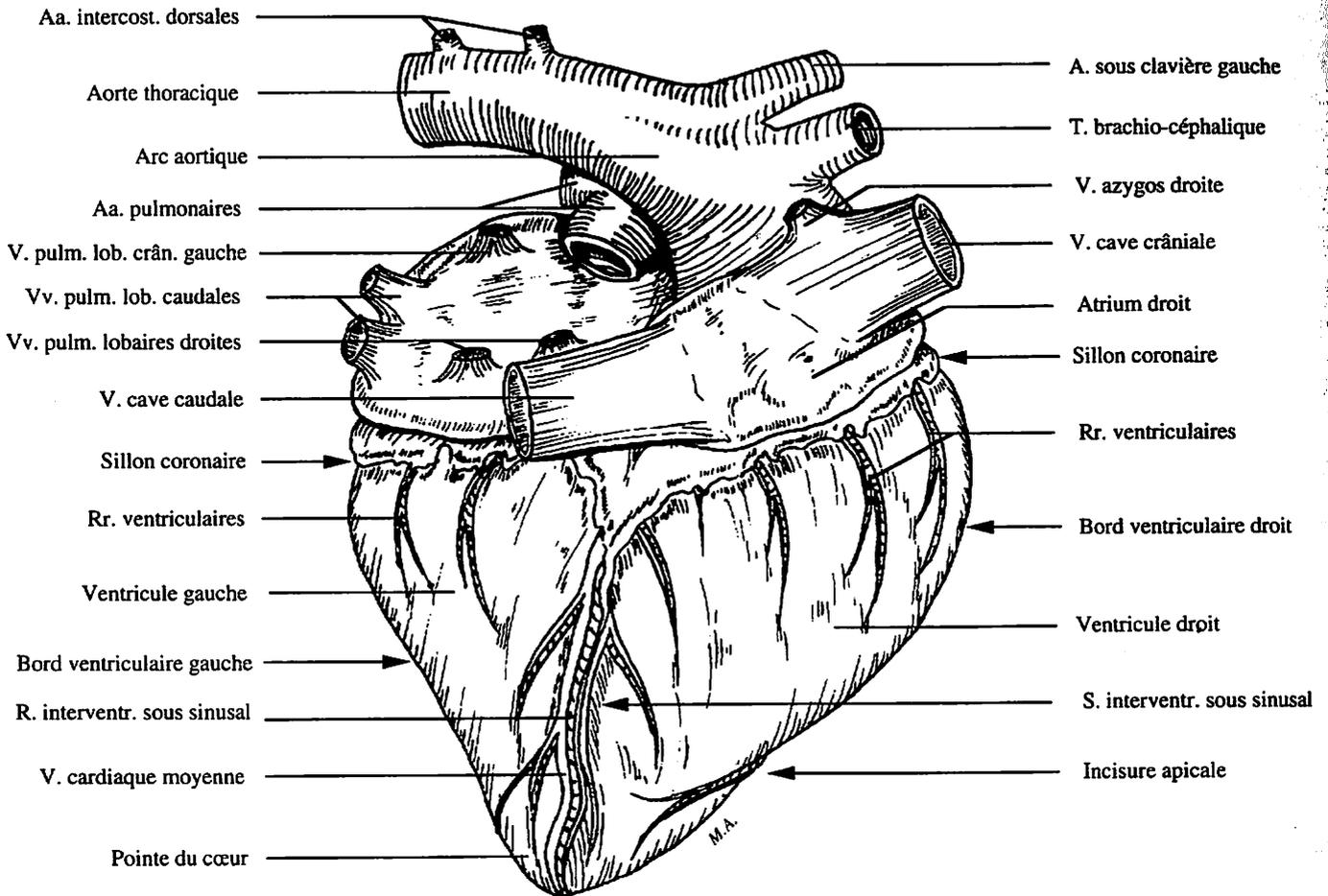


FIGURE 2. — Cœur du Rhinocéros.
(Face artiale ou droite).

1) Rameau interventriculaire paraconal (*Ramus interventricularis paraconalis*)

C'est la branche de division la plus volumineuse et la plus longue qui continue en direction et en calibre l'artère coronaire gauche.

C'est un tronc de 27,5 centimètres de long qui descend dans le sillon interventriculaire paraconal et le parcourt sur toute sa longueur. Accompagné par la veine satellite, ce tronc flexueux aboutit au tiers inférieur du bord ventriculaire droit qu'il croise au niveau de l'incisure apicale. Il se poursuit sur la face atriale du cœur et se termine par de fines branches au voisinage de la pointe.

Dans son trajet le rameau interventriculaire paraconal fournit deux branches pour le cône artériel. Ces dernières se portent sur l'origine du tronc pulmonaire et l'encerclent presque complètement ; elles se distribuent aussi à la portion infundibulaire du ventricule droit.

D'autres collatérales naissent du rameau interventriculaire paraconal, ce sont les rameaux ventriculaires, gauches et droits, et les rameaux septaux. Le volume de toutes ces branches décroît progressivement en allant de la base vers la pointe. Six rameaux ventriculaires gauches se distribuent à la

paroi du ventricule correspondant, seuls les plus gros ont été dessinés sur la figure 5. Les rameaux ventriculaires droits sont moins volumineux, alors que les rameaux septaux sont plus nombreux et naissent perpendiculairement à la branche principale pour plonger dans le septum interventriculaire.

2) Rameau circonflexe gauche (*Ramus circumflexus sinistri*)

C'est un rameau de 23 centimètres de long qui parcourt le sillon coronaire en longeant le bord libre de l'auricule gauche. Il accompagne la veine circonflexe gauche et contourne en même temps que ce vaisseau le bord ventriculaire gauche du cœur pour venir se terminer à la face atriale par des fines ramifications (Fig. 6).

Le rameau circonflexe gauche fournit deux groupes de branches collatérales, des rameaux atriaux et des rameaux ventriculaires.

Sept rameaux artiaux naissent du bord dorsal du rameau circonflexe et tendent à ceinturer la base de l'oreillette gauche. Ils irriguent non seulement la paroi de l'oreillette gauche mais aussi le septum interatrial.

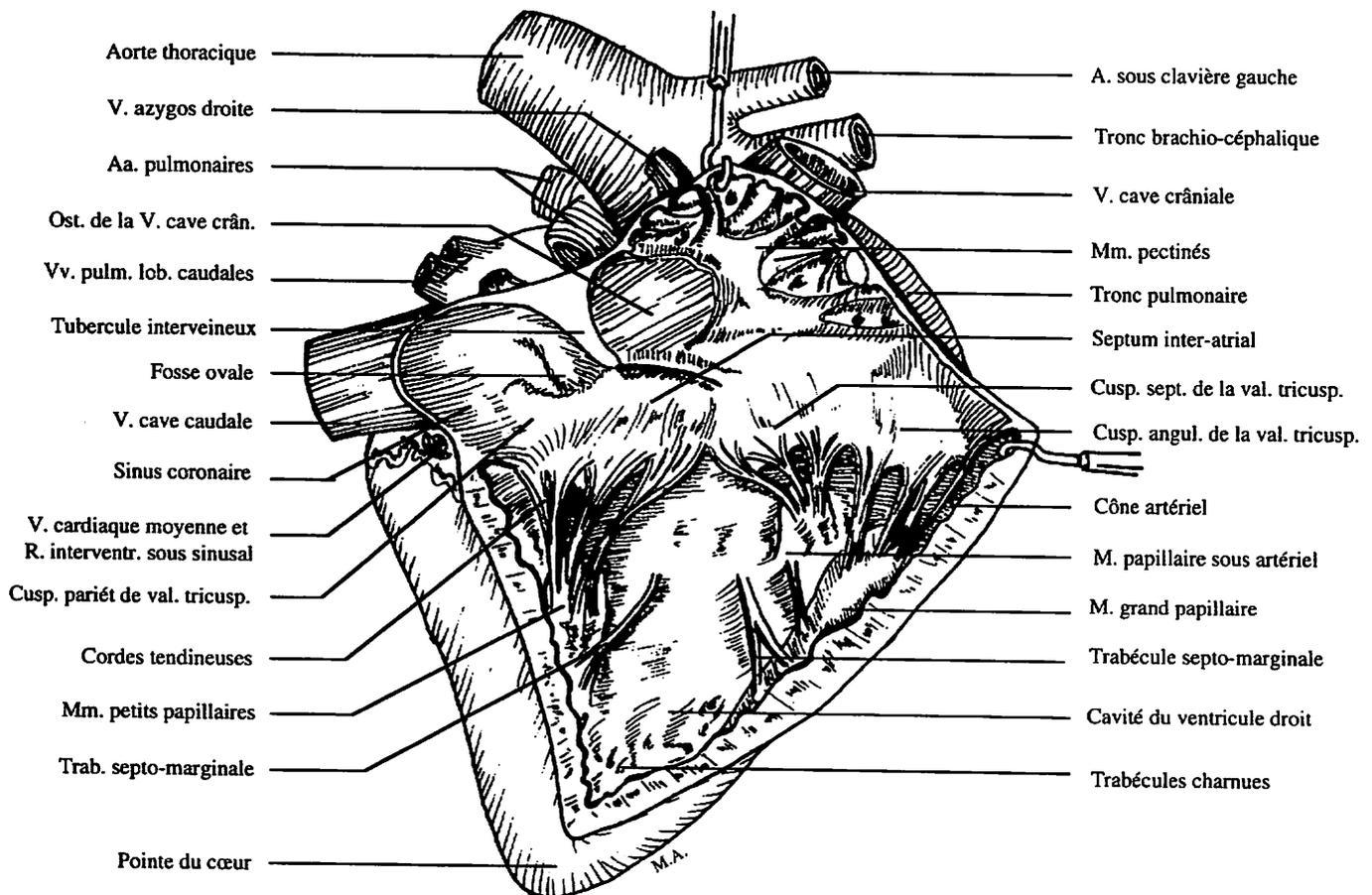


FIGURE 3. — Conformation intérieure du cœur du rhinocéros.
(Vue crânio-latérale droite, après ouverture et réclinaison de la paroi du cœur droit).

Autant de rameaux ventriculaires se détachent du bord opposé de la branche principale, ils sont cependant beaucoup plus volumineux. Ces branches collatérales se répartissent sur les deux faces du ventricule ainsi que le long du bord ventriculaire gauche.

b) Artère coronaire droite (*A. coronaria dextra*) (Fig. 6)

L'artère coronaire droite naît perpendiculairement à l'aorte ascendante, du sinus droit du bulbe aortique.

Elle se dirige crânialement sous l'auricule droite, parcourt le sillon coronaire et se prolonge dans le sillon interventriculaire sous sinusal. On lui reconnaît alors une portion horizontale, constituée par le Rameau circonflexe droit et une portion verticale, formée par le Rameau interventriculaire sous sinusal.

1) Rameau circonflexe droit (*Ramus circonflexus dexter*)

C'est un tronc de 19 centimètres de long qui continue en direction et en calibre l'artère coronaire droite. Il suit le sillon coronaire en longeant le bord libre de l'auricule droite et descend jusqu'à l'origine du sillon interventriculaire sous sinusal, où il se termine. Ce rameau est croisé superficiellement par de nombreuses veines cardiaques droites.

Il fournit deux groupes de branches collatérales, des rameaux atriaux et des rameaux ventriculaires.

Six rameaux atriaux se détachent de son bord dorsal et tendent à encercler la base de l'atrium droit. Ils se distribuent à la paroi atriale ainsi qu'au septum interatrial. Autant de rameaux ventriculaires, plus volumineux, naissent du côté opposé. Ils se distribuent au ventricule droit.

2) Rameau interventriculaire sous sinusal (*Ramus interventricularis subsinusalis*)

C'est la branche descendante de l'artère coronaire droite qui prolonge le rameau circonflexe droit et parcourt le sillon interventriculaire sous sinusal jusqu'à la pointe du cœur. C'est un rameau de 21 centimètres de long qui est encadré par deux veines cardiaques moyennes.

Comme son homologue du côté opposé ce rameau fournit trois groupes de branches collatérales. Il s'agit des rameaux ventriculaires, des rameaux atriaux et des rameaux septaux.

Les rameaux ventriculaires droits sont les moins nombreux et les moins volumineux. Les septaux se détachent perpendiculairement et décroissent progressivement en volume. Le premier, de 4 mm de diamètre, naît à l'origine du rameau interventriculaire sous sinusal, le second rameau naît à 6 cen-

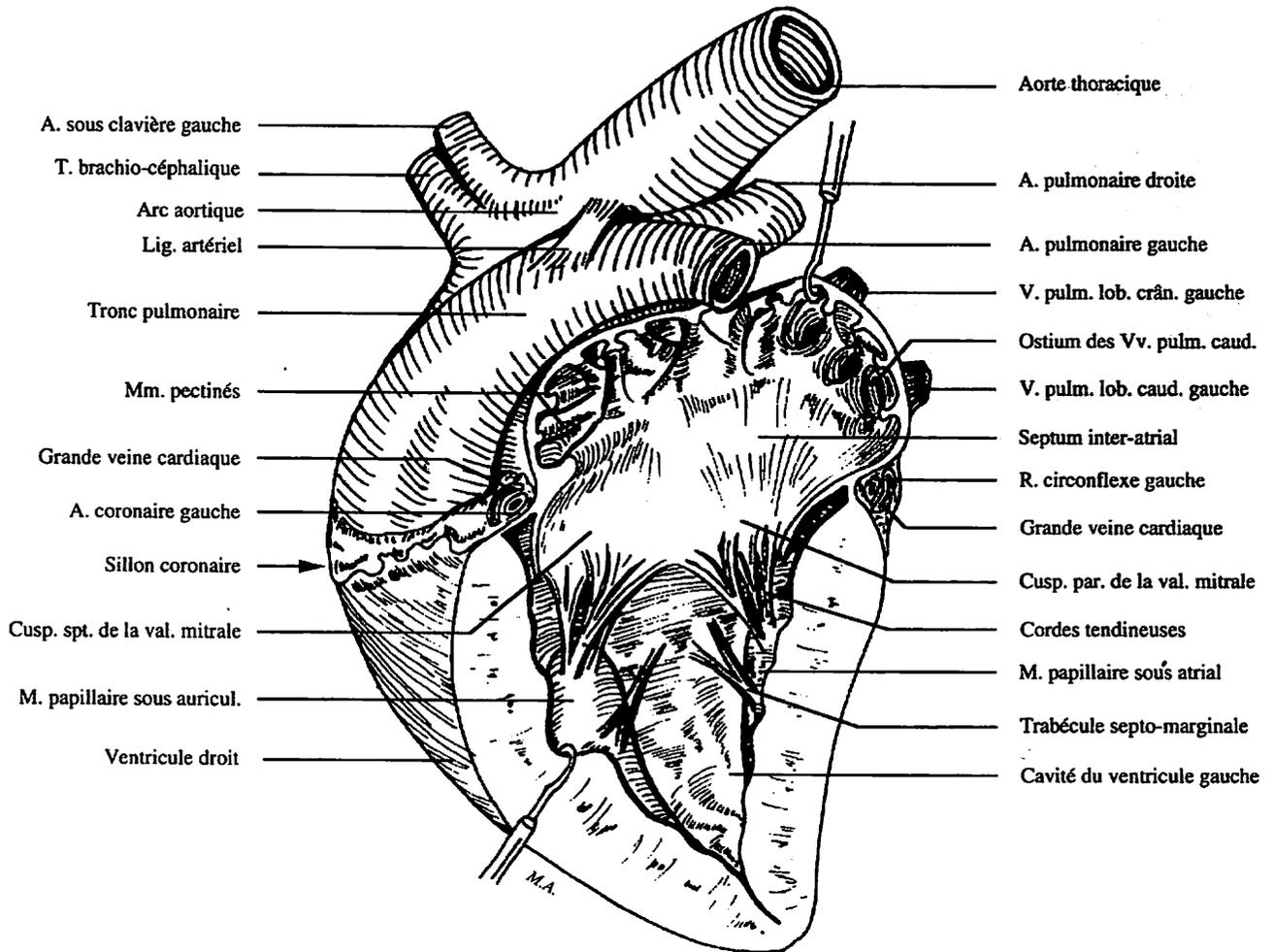


FIGURE 4. — Conformation intérieure du cœur gauche du Rhinocéros.
(Vue caudo-latérale gauche, après ouverture et réclinaison de la paroi du cœur gauche).

timètres du précédent, le troisième à mi-distance de l'étage ventriculaire et les deux derniers à proximité de la pointe cardiaque.

En résumé, les deux artères coronaires du cœur du Rhinocéros possèdent des territoires de distribution sensiblement égaux. Celui de l'artère coronaire gauche n'est que légèrement plus étendu.

Si les deux oreillettes, gauche et droite, sont irriguées chacune par l'artère coronaire correspondante, le septum inter-atrial reçoit simultanément le sang des deux artères coronaires.

Les parois des deux ventricules, gauche et droit, reçoivent le sang des deux artères coronaires en même temps, cependant chaque compartiment ventriculaire est irrigué d'avantage par l'artère correspondante. Le septum interventriculaire ainsi que les muscles papillaires sont irrigués simultanément par les rameaux septaux des deux artères coronaires.

Les branches des deux artères coronaires ne contractent pas d'anastomose visible à l'œil nu.

E) VEINES (Figg. 5 et 6)

A côté des habituelles veines cardiaques minimes (*Vv. cordis minimae*), encore appelées veines de Thébésius qui

débouchent directement dans les quatre cavités du cœur par de minuscules orifices, le cœur du Rhinocéros est drainé principalement par trois systèmes veineux. Ce sont la grande veine cardiaque, la veine cardiaque moyenne et les veines cardiaques droites.

a) Grande veine cardiaque (*V. cordis magna*)

C'est un tronc de 42,5 centimètres de long et 14 millimètres de diamètre à sa terminaison dans le sinus coronaire.

La grande veine cardiaque naît au voisinage de la pointe du cœur, sur la face droite de celle-ci. Ses deux racines contractent des anastomoses avec la veine cardiaque moyenne (Fig. 6) et se réunissent pour constituer un tronc qui remonte le sillon interventriculaire paraconal (*V. interventriculaire paraconale*). Ce tronc parcourt ensuite le sillon coronaire (*Grande veine cardiaque*) pour venir se terminer par le sinus coronaire.

1) Veine interventriculaire paraconale

Elle accompagne dans le sillon interventriculaire paraconal le bord caudal de l'artère correspondante.

Cette branche ascendante de la grande veine cardiaque reçoit trois groupes d'affluents qui se superposent aux rameaux artériels. Les affluents ventriculaires gauches sont

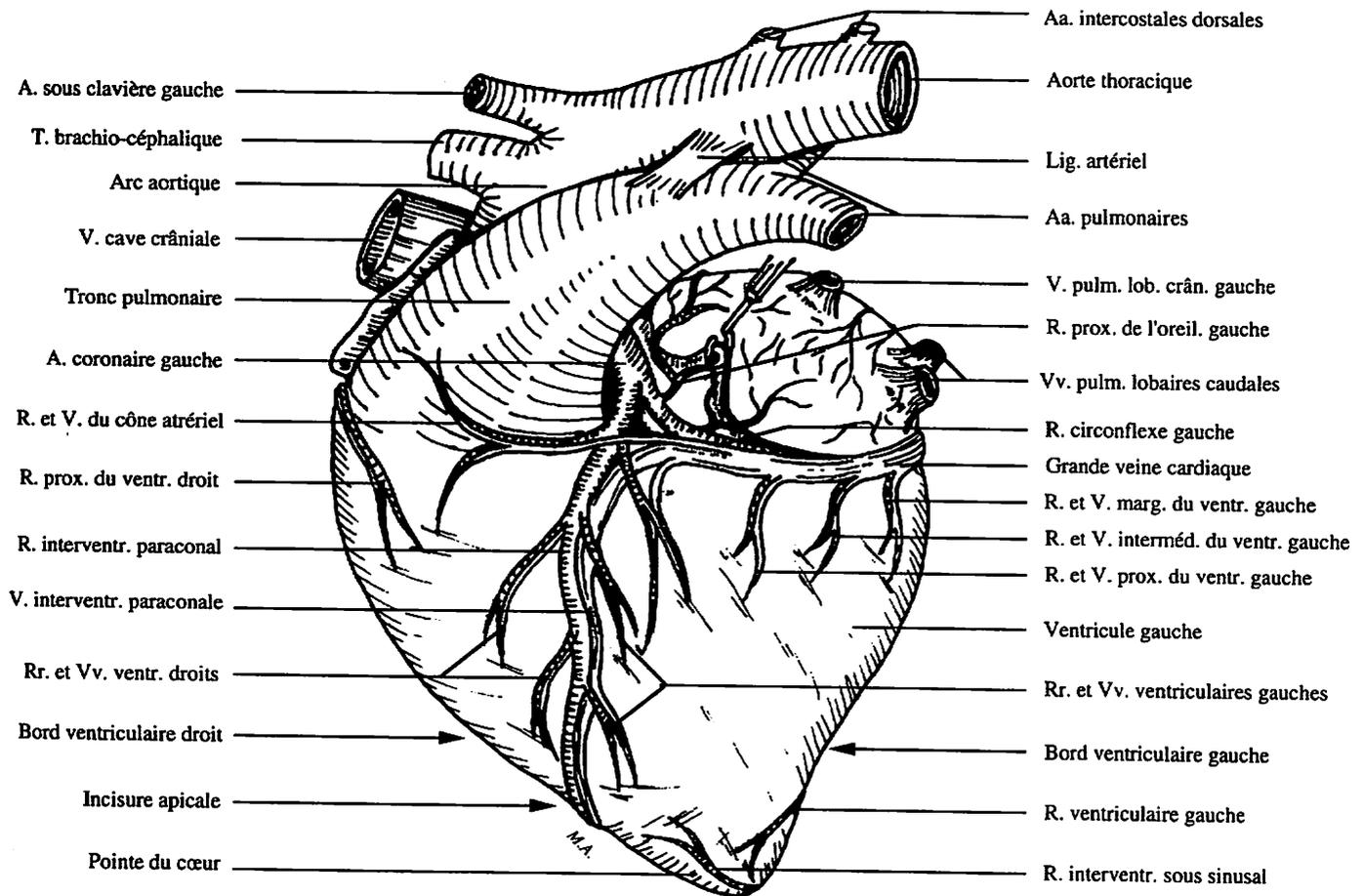


FIGURE 5. — Artères et veines du cœur du Rhinocéros.
(Face auriculaire ou gauche).

plus nombreux que ceux du côté opposé. Les affluents septaux sont plus volumineux que les rameaux artériels correspondants.

2) Veine circonflexe gauche

C'est un vaisseau horizontal et rectiligne qui parcourt le sillon coronaire. Il croise superficiellement les rameaux ventriculaires de l'artère correspondante, contourne le bord ventriculaire gauche et réapparaît de nouveau à la face atriale du cœur sous la forme d'un volumineux tronc veineux.

La grande veine cardiaque se termine à 35 millimètres de l'extrémité ventro-caudale de l'atrium droit, au point où elle reçoit son dernier affluent, la veine oblique de l'oreillette gauche. Elle se continue en direction et calibre par le sinus coronaire.

La veine circonflexe gauche reçoit de nombreux affluents atriaux et ventriculaires.

La veine du cône artériel procède de deux racines qui drainent non seulement la paroi du cône artériel mais aussi la paroi du ventricule gauche.

Quant à la veine oblique de l'oreillette gauche («*V. de Marshall*»), vestige de la veine cave crâniale gauche de l'embryon, elle draine le plafond atrial gauche.

3) Sinus coronaire

C'est un conduit de 35 millimètres de long et 18 millimètres de diamètre. Il s'ouvre dans l'extrémité ventro-caudale de l'oreillette droite, sous l'ostium de la veine cave caudale. L'orifice du sinus coronaire ne montre aucune trace de valve.

La grande veine cardiaque draine donc le septum cardiaque, l'oreillette droite, la paroi gauche du ventricule droit et presque la totalité de la paroi du ventricule gauche.

b) Veine cardiaque moyenne (*V. cordis media*)

C'est un conduit très court, de trois centimètres de long, qui est constitué par deux racines de même calibre. Celles-ci contractent des multiples anastomoses avec les racines de la grande veine cardiaque, remontent le long du sillon interventriculaire sous sinusal en encadrant l'artère satellite. Une arcade anastomotique relie la veine cardiaque avec la veine circonflexe droite.

La veine cardiaque moyenne draine la pointe du cœur, la paroi gauche du ventricule cardiaque et le septum interventriculaire.

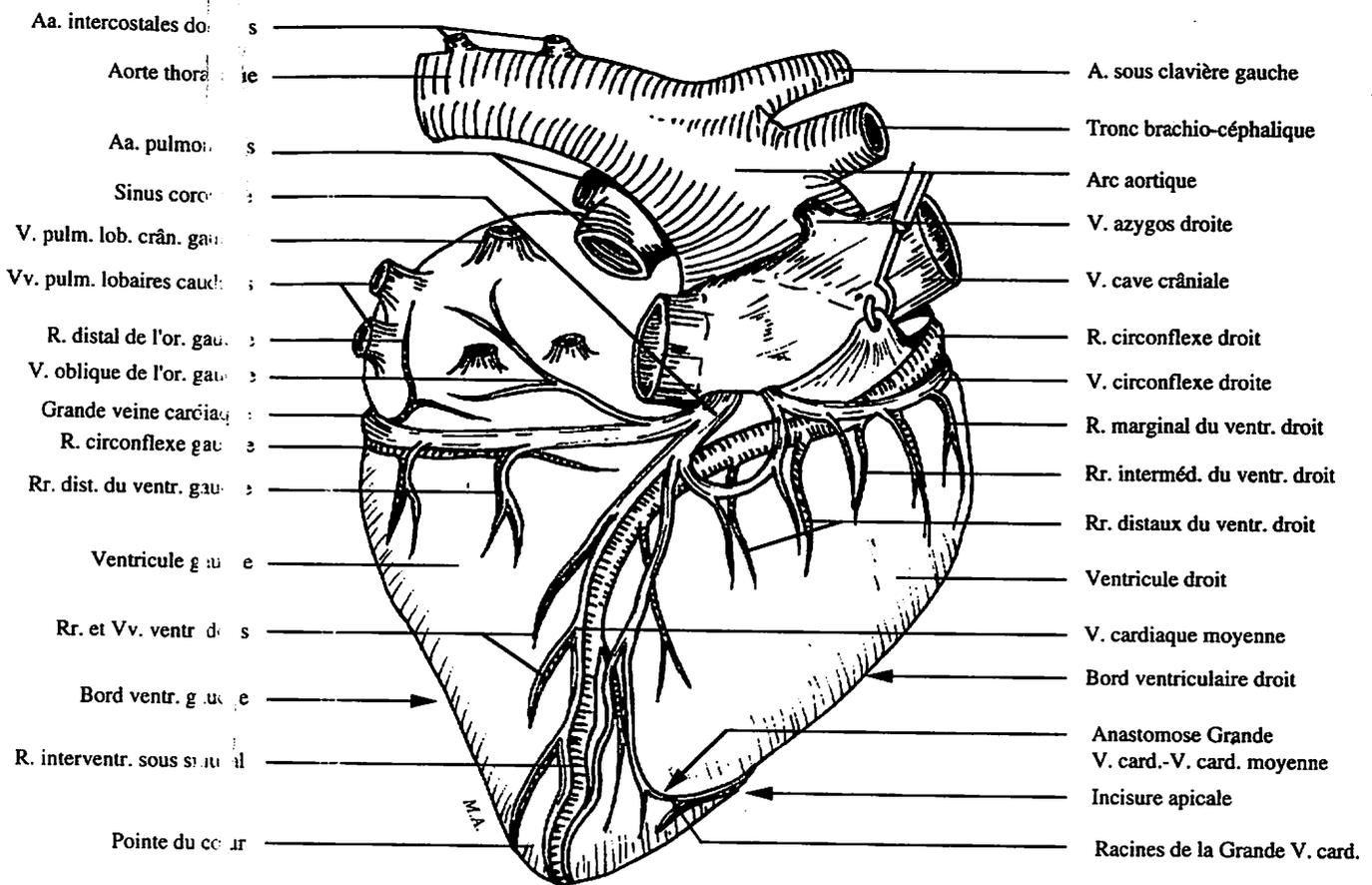


FIGURE 6. — Artères et veines du cœur du Rhinocéros.
(Face ariale ou droite).

c) Veines cardiaques droites (*Vv. cordis dextrae*)

Elles sont au nombre de trois et se répartissent sur les deux faces du cœur. Les veines cardiaques droites se réunissent de proche en proche pour constituer un gros tronc collecteur. Ce dernier parcourt le sillon coronaire et peut être dès lors nommé «Veine circonflexe droite»; il longe superficiellement l'artère correspondante et vient s'ouvrir dans l'oreillette droite par un orifice propre situé à proximité de celui du sinus coronaire. Cette veine draine exclusivement la paroi du ventricule droit.

3. Discussion

Le cœur du Rhinocéros répond au schéma général de celui des mammifères domestiques, mais présente aussi d'importantes particularités spécifiques.

Dans sa forme générale, le cœur du Rhinocéros est très proche de celui des équidés. C'est un tronc de cône légèrement aplati d'un côté à l'autre et dont la pointe est arrondie. Il possède une très faible quantité de graisse coronaire sous épicaudique qui prend une couleur jaune ocre et une consistance molle.

Le poids relatif de cet organe, 0,57 %, est voisin de celui des carnivores, mais reste inférieur à celui des équidés domestiques [2, 14].

De l'arc aortique naissent séparément l'artère sous clavière gauche et le tronc brachio-céphalique. Le tronc brachio-céphalique commun, anciennement appelé par les anatomistes vétérinaires «Aorte antérieure», est absent chez le Rhinocéros comme d'ailleurs chez les carnivores, les porcins, les camélidés et les primates. Il est décrit chez les équidés et les ruminants domestiques comme un volumineux conduit d'où procèdent les artères sous clavières, gauche et droite, et le tronc bicarotidien.

Intérieurement la conformation du cœur du Rhinocéros est comparable à celle des autres mammifères domestiques. Il faut cependant préciser qu'il existe trois muscles papillaires dans le ventricule droit et deux dans le ventricule gauche.

Les artères coronaires du Rhinocéros possèdent presque le même calibre. Leurs territoires de distribution sont sensiblement égaux. La distribution des artères coronaires du Rhinocéros peut être alors qualifiée selon l'expression de NICKEL et coll. [39] de «type bilatéral». Le même schéma de distribution s'observe chez le Cheval, le Porc, le Dromadaire et l'Homme.

Dans le «type coronaire gauche», celui des ruminants et des carnivores, les rameaux interventriculaires, paraconales et subsinusal, sont fournis simultanément par l'artère coronaire gauche.

Les deux artères coronaires ne contractent pas d'anastomose visible à l'œil nu. Aucun pont myocardique ne couvre ces troncs vasculaires ni leur branches collatérales. Ces ponts se rencontrent à titre occasionnel sur les cœurs des carnivores et de petits ruminants et sont par contre fréquentes chez le Dromadaire [6, 33].

La distribution des veines cardiaques est comparable au schéma général de drainage cardiaque des mammifères domestiques. La grande veine cardiaque se prolonge en direction et en calibre par le sinus coronaire au point où elle reçoit sa dernière branche affluente, la veine oblique de l'oreillette gauche. Ce type de drainage cardiaque est identique à celui du Chien, du Cheval et du Dromadaire. Chez les artiodactyles, ruminants et porcins, la veine azygos gauche remplace la veine oblique de l'oreillette gauche.

Le sinus coronaire du Rhinocéros reçoit la veine cardiaque moyenne. Ce mode de terminaison est décrit aussi chez le dromadaire, la chèvre, le bœuf, le chien et le porc. Chez le mouton et le cheval cette veine s'ouvre directement dans l'oreillette droite [2, 17, 22, 39].

La veine cardiaque moyenne du Rhinocéros est très courte, elle est alimentée par deux grosses racines qui encadrent l'artère interventriculaire sous sinusale. La distribution de cette veine serait dans ce cas similaire à celle décrite par EVANS et CHRISTENSEN [14] et NICKEL et coll. [39] chez le Chat.

L'orifice du sinus coronaire, à l'image de celui des autres mammifères domestiques, est dépourvu de valve. Cette valve est par contre très développée chez l'homme et apparaît sous la forme d'un repli valvulaire en forme de croissant qui ourle le bord crânio-latéral de l'orifice.

La réunion des veines cardiaques droites en un gros tronc collecteur qui s'ouvre directement dans l'oreillette droite ne s'observe que chez les porcins. Chez les autres mammifères domestiques les 4 à 6 veines cardiaques droites s'ouvrent séparément dans ce compartiment [4, 7, 39, 17].

Bibliographie

- BAIRD J. A. et ROBB J. S. : Study reconstruction and gross dissection of the atrioventricular conducting system of the Dog heart. *Anat. Rec.*, 1950, **108**, 747-763.
- BARONE R. : Anatomia comparata dei mammiferi domestici. Vol. V : Angiologia, Cuore e arterie, 872 pages, Ed. Agricole della Calderine, 31 Bologna, Italie, 1993.
- BARONE R. et COLIN A. : Les artères du cœur des ruminants domestiques. *Revue Méd. Vét.*, 1951, **14**, 171-181.
- BARONE R. et COLIN A. : Les veines du cœur des mammifères domestiques. Comptes rendus de l'association des anatomistes, 190, Lisbonne, 1956.
- BERTHO E. : Anatomie comparée normale des artères et des veines coronaires du cœur de différentes espèces animales. (Homme, Chien, Veau, Porc, Mouton, Chevreuil et Orignal). *Arch. Anat. Hist. et Embryol.* 1963, **52**, 283-309.
- BEZERRA A.J., DIDIO A. et DIDIO L.J. : Briges of myocardium over branches of the coronary arteries in *Camelus Dromedarius*. *Arch. Ital. Anat. Embryol.*, 1985, **90**, 267-274.
- BHARGAVA I. et BEAVER C. : Observations on the arterial supply and venous drainage of the Bovine heart. *Anat. Anz.*, 1970, **S** (126), 343-354.
- BLAIR E. : Anatomy of the ventricular coronary arteries in the Dog. *Circul. Res.*, 1961, **9**, 333-341.
- CERVENY C. et KANAN J. : Communstem of coronary arteries in a Calif. *Anat. Anz.*, 1963, **S** (113), 29-35.
- CHRISTENSEN G.C. et CAMPETI F.L. : Anatomy and functional studies of the coronary circulation in the Dog and Pig. *Am. J. Vet. Res.*, 1959, **20**, 18-26.
- CHRISTENSEN G.C. : The blood supply to the interventricular septum of the heart. A comparative study. *Am. J. Vet. Res.*, 1962, **23**, 869-874.
- COLIN A. : Les artères coronaires cardiaques chez les Bovidés domestiques. Thèse Doc. Vét., Lyon, 1950.
- DESLIENS L. : Capacités respectives des cavités cardiaques et péri-cardiques chez les mammifères et les oiseaux. Activités musculaires et fonctionnement du cœur. *Bull. Aca. Vét.*, 43, Ed. Vigot Frères, Paris, 1970.
- EVANS H.E. et CHRISTENSEN G.C. : Miller's anatomy of the Dog, 1181 pages, W.B. Saunders Company, Philadelphia. London-Toronto, Mexico city, Rio de Janeiro, Sydney, Tokyo, 1979.
- FRATER R.W.M. et ELLIS F.H. : The anatomy of the canine mitral valve with notes on function and comparisons with other mammalian mitral valves. *J. Surgical Res.*, 1979, **1** (3), 171-178.
- GEORGE A.N., BERG R., SALAH EDDINE M. et GAFFARY M. : The coronary vessels in the Egyptian Water Buffalo (*Bos Bubalus*). *Zentbl. Vet. Med.*, 1969, **16** (10), 892-905.
- GETTY R. : Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals, 2095 pages, W. B. Saunders Compagny, Philadelphia, London, Toronto, 1975.
- HABERMEHL K.H. : Eine selterne anomalie der *V.cordis magna* beim pfod. *Anat. Anz. Bd.*, 1966, **S** (119), 284-295.
- HALPERN M. : Arterial supply to the nodal tissue in the Dog heart. *Circul. Res.*, 1954, **9**, 547-554.
- HALPERN M. : Blood supply to the atrioventricular system of the Dog. *Anat. Rec.*, 1955, **121**, 753-762.
- HEGAZI A. : The heart of the Camel. *Brit. Vet. J.*, 1954, **1** (110), 104-108.
- HEGAZI A. : The vascular system of the heart of the Camel. *Vet. Med. J., Gisa*, 1962, **8**, 153-162.
- HOWE B., FEHN P.A. et PINSINGER G. : Comparative anatomical studies of coronary arteries of canine and porcine hearts. I : Fru ventricular walls. *Acta Anat.*, 1968, **71**, 13-21.
- HOWE B., FEHN P.A. et PINSINGER G. : Comparative anatomical studies of coronary arteries of canine and porcine hearts. II : Interventricular septum. *Acta Anat.*, 1968, **71**, 223-228.
- JAMES T.N. : Anatomy of the coronary arteries, 123 pages, Ed. Paul B. Hoeber, Inc. New York, 1961.
- JONSSON L., JOHANSSON G., LANNEK N. et LINBERG P. : Intramural blood supply of porcine heart. A postmortem angiographic study. *Anat. Rec.*, 1974, **178**, 647-656.
- KANAN C.V. : Observation on the pattern and distribution of the coronary blood vessels of the Camel. *Acta. Morph. Neerl. Scand.*, 1971, **8**, 321-325.
- KAZZAZ D. et SHANKLIN W. : The coronary vessels of the Dog demonstrated by colored palstic (Vinyl Acetate) injections and corrosion. *Anat. Rec.*, 1965, **107**, 43-59.
- LIGNEREUX Y. et SAUTET J. : Le cœur du Cheval, éléments d'anatomie. *Point Vét.*, 1983, **15**, 73-75.
- MARTINI E. : La vascularizatione arteriosa del cuore di alcuni mammiferi domestici. *Arch. Ital. Anat. Embryol.*, 1965, **70** (4), 43-51.
- MATOUSSI A. : Quelques particularités anatomiques du cœur du dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Magh. Vét.*, 1992, **5** (25), 11-20.
- MATOUSSI A. et SAUTET J. : Etude anatomique des nerfs du cœur du dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Revue Méd. Vét.* 1993, **144**, 899-907.
- MATOUSSI A. et SAUTET J. : Etude anatomique des artères et des veines du cœur du dromadaire (*Camelus dromedarius*). *Magh. Vét.* 1996, **8** (32), 25-33.
- MONTANE L., BOURDELLE E. et BRESSOU C. : Anatomie régionale des animaux domestiques. Vol. I, Equidés, 469 pages, Ed. J. B. Baillères et fils, Paris, 1937.
- MONTANE L. et BOURDELLE E. : Anatomie régionale des animaux domestiques. Vol. II, Les carnivores, Chien et Chat, 480 pages, Ed. J. B. Baillière et Fils, Paris, 1978.
- MONTANE L., BOUDRELLE E. et BRESSOU C. : Anatomie régionale des animaux domestiques. Vol. III, le porc, 495 pages, Ed. J. B. Baillière et Fils, Paris, 1964.

37. — MOORE R.A : The coronary arteries of the Dog. *Amer. Heart J.*, 1930, 5, 743-749.
38. — MYCZKOWSKI K. : Les artères coronaires de quelques rongeurs. Fasc. Scien., Ecole Sup. Agric., Breslan, Weterynaria, 1960, 7 (26), 99-114.
39. — NICKEL R., SCHUMMER A. et SEIFERLE E. : The anatomy of the domestic animals. Vol. III. The circulatory system, the skin and the cutaneous organs of the domestic mammals, 610 pages, Verlag Paul Parey, Berlin, Hambourg, 1981.
40. — OUHSINE A., BAKKOURY M. et KIRMSE P. : Die herzarterien beim Dromadar. *Anat. Anz.*, 1984, 157 (1), 63-72.
41. — OUHSINE A., FASSI FEHRI N. et YAAARAF M. : Les artères du coeur chez l'Ane (*Equus africanus F. asinus*). *Rec. Méd. Vét.*, 1980, 156, 549-554.
42. — PIANETTO B. : The coronary arteries of the Dog. *Amer. Heart J.*, 1939, 18, 403-410.
43. — TABOUBI R. : Contribution à l'étude anatomique du coeur du Dromadaire (*Camelus dromedarius*). Thèse Doc.Vét., Sidi Thabet, Tunisie., 1990.
44. — TAHER E.S.M. et BERG R. : Micromorphological studies on the coronary vessels of the camel (*Camelus Dromedarius*). Part I: Micromorphology of the coronary arteries in Camel foetus. *Zentralbl. Vet. Med.*, 1969, A (16), 52-60.
45. — TRICOT R. et RAGOT M. : Anatomie du coeur, atlas photographique, 104 pages, Ed. Sandoz, Rueil Malmaison, 1965.
46. — TRUEX R.C., NOLAN F.G. TRUEX J., SCHNEIDER R. et PERLMUTTER (H.I.) : Anatomy and pathology of the whale heart with special reference to the coronary circulation. *Anat. Rec.*, 1961, 141 (4), 121-130.
47. — TRUEX R.C., BELEJ R., GINSBERG L.M. et HARTNAV R.C. : Anatomy of the Ferret heart. An animal model for cardiac research. *Anat. Rec.*, 1974, 179, 411-422.