

2948

*Aus dem Institut für vergleichende Anatomie und zoologische Technik
der Universität Kopenhagen (Dänemark)*

Weitere Untersuchungen über den Sinus coronarius cordis, die V. cordis media und den Arcus aortae sowie den Ductus (Lig.) Botalli bei einer Anzahl von Säugetierherzen

Von

Thydsen Meinertz

Mit 8 Abbildungen und 1 Tabelle

(Eingegangen am 10. September 1974)

Einleitung

Die vorliegende Untersuchung über eine Anzahl von Säugetierherzen ergänzt meine frühere Abhandlung über dasselbe Thema (MEINERTZ 1966). Bei 25 Arten wurde das Herz untersucht. Unter diesen sind 12 Arten, die nicht in meine früheren Untersuchungen einbezogen waren. Die übrigen dienten dem Zweck, entweder meine Ergebnisse von 1966 zu bestätigen oder Variationen innerhalb derselben Art nachzuweisen. In bezug auf die Untersuchung von 4 Exemplaren der genannten Arten wurden 2 Herzen zur Verfügung gestellt. Im Hinblick auf die Angaben in der früheren Literatur über das Säugetierherz usw. wird auf meine Arbeit von 1966 hingewiesen.

Um die Textbehandlung zu erleichtern, sind sämtliche Arten in einem Schema mit Angabe gewisser topographischer Verhältnisse aufgeführt. Ein „+“ gibt ein positives Resultat an, keine Angabe ein negatives, und ein „?“ bedeutet defektes oder unvollständiges Untersuchungsmaterial.

Marsupialia:

Macropus rufus

Phascolomys

Rodentia:

Viscacia viscacia

Edentata:

Bradypus didactylus

Myrmecophaga tridactyla (2 Expl.)

Pinnipedia:

*Arctocephalus ursinus**Halichoerus grypus**Phoca vitulina* (2 Expl.)

Cetacea:

Phocaena communis (2 Expl.)

Ungulata:

Hyracoidea:

Hyrax capensis

Perissodactyla:

*Tapirus indicus**Dicerorhinus sumatrensis**Equus asinus*, domest.*Equus asinus*, Wildesel.

Ruminantia:

*Cervus axis**Elaphurus davidianus**Rangifer tarandus**Strepsiceros strepsiceros* (2 Expl.)*Bos banteng**Camelus bactrianus**Ovibos moschatus**Okapi johnstoni*

Primates:

*Nasalis larvatus**Ceropithecus talapoin**Pithecius satyrus***Das Alter der Tiere und das Gewicht des Herzens, seine Größe und Form**

In vielen Fällen war es nicht möglich, das genaue Alter der Tiere zu eruieren, daher ist das Alter im Schema in der Rubrik mit „ad.“, „juv.“, Anzahl der Jahre und Anzahl der Tage oder mit „?“ markiert. Embryonen und Neugeborene sind mit einem „0“ gekennzeichnet. Letztgenanntes gilt für *Equus asinus* (der Wildesel) sowie für *Strepsiceros strepsiceros*. Das Gewicht und die Größe sind von Bedeutung bei Vergleichung mehrerer Herzen derselben Tierart, auch dazu, daß andere Forscher ihre Resultate mit den meinigen vergleichen können. Das Gewicht des Herzens bei den hier untersuchten Arten variiert von 2750 g bei *Dicerorhinus sumatrensis* auf 7 g bei *Nasalis larvatus*. Die Länge des Ventrikels auf der Ventralseite ist immer größer als auf der Dorsalseite.

Die untersuchte Form des Herzens ist in großen Zügen recht typisch. Wird eine Gruppierung nach bestimmten Charakteren vorgenommen, kann man folgendes beobachten:

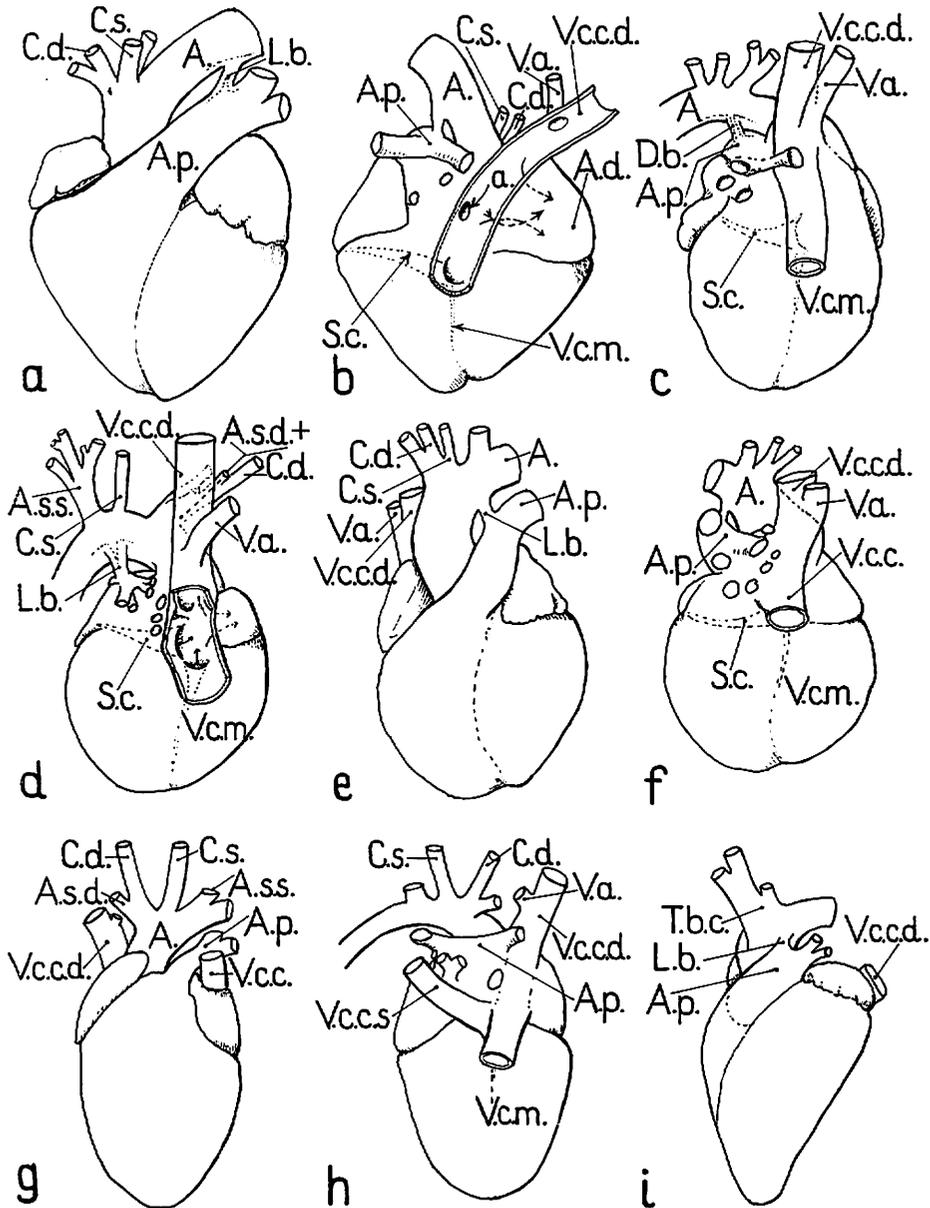


Abb. 1a, b) *Phocaena communis*; c) *Phoca vitulina*; d) *Halichoerus grypus*; e, f) *Arctocephalus ursinus*; g, h) *Phascogaleus wombat*; i) *Dicerorhinus sumatrensis*. A. p. = A. pulmonalis; A = Arcus aortae; A. s. s. = A. subclavia sinistra; A. s. dr. = A. subclavia dextra; C. s. = A. carotis sinistra; C. d. = A. carotis dextra; V. c. c. d. = Vena cava cranialis dextra; V. c. e. s. = V. cava cranialis sinistra; V. c. e. = V. cava caudalis; D. b. = Ductus botalli; L. b. = Lig. BOTALLI; T. b. c. = Truncus brachio-cephalicus; V. c. m. = V. cordis media; S. c. = Sinus coronarius; V. a. = V. anonyma; a - Öffnung zwischen den Vorhöfen des Herzens

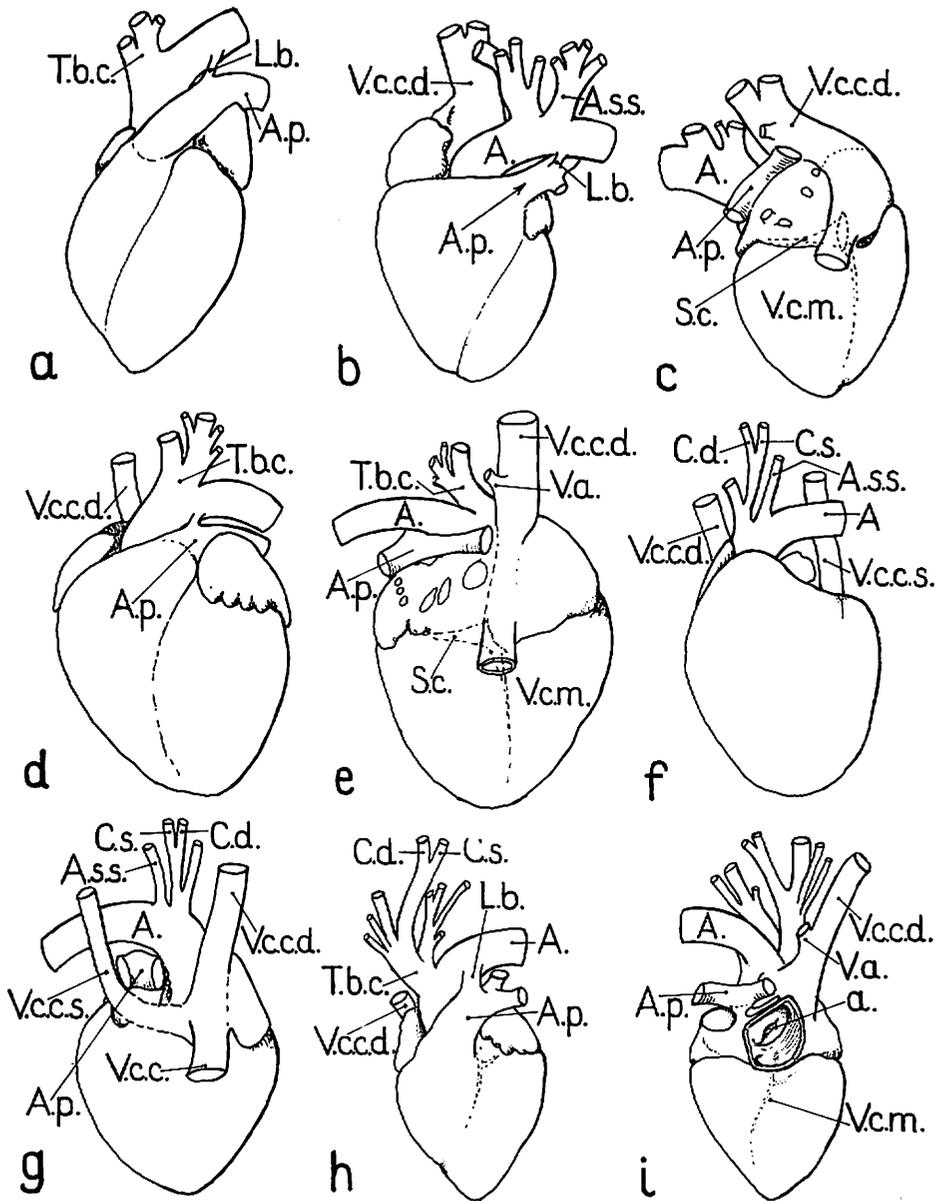


Abb. 2a) *Tupirus indicus*; b, c) *Myrmecophaga tridactyla*; d, e) *Viscacia viscacia*; f, g) *Macropus rufus*; h, i) *Camelus bactrianus*. a = Öffnung zwischen den Vorhöfen des Herzens. Im übrigen wie Abb. 1

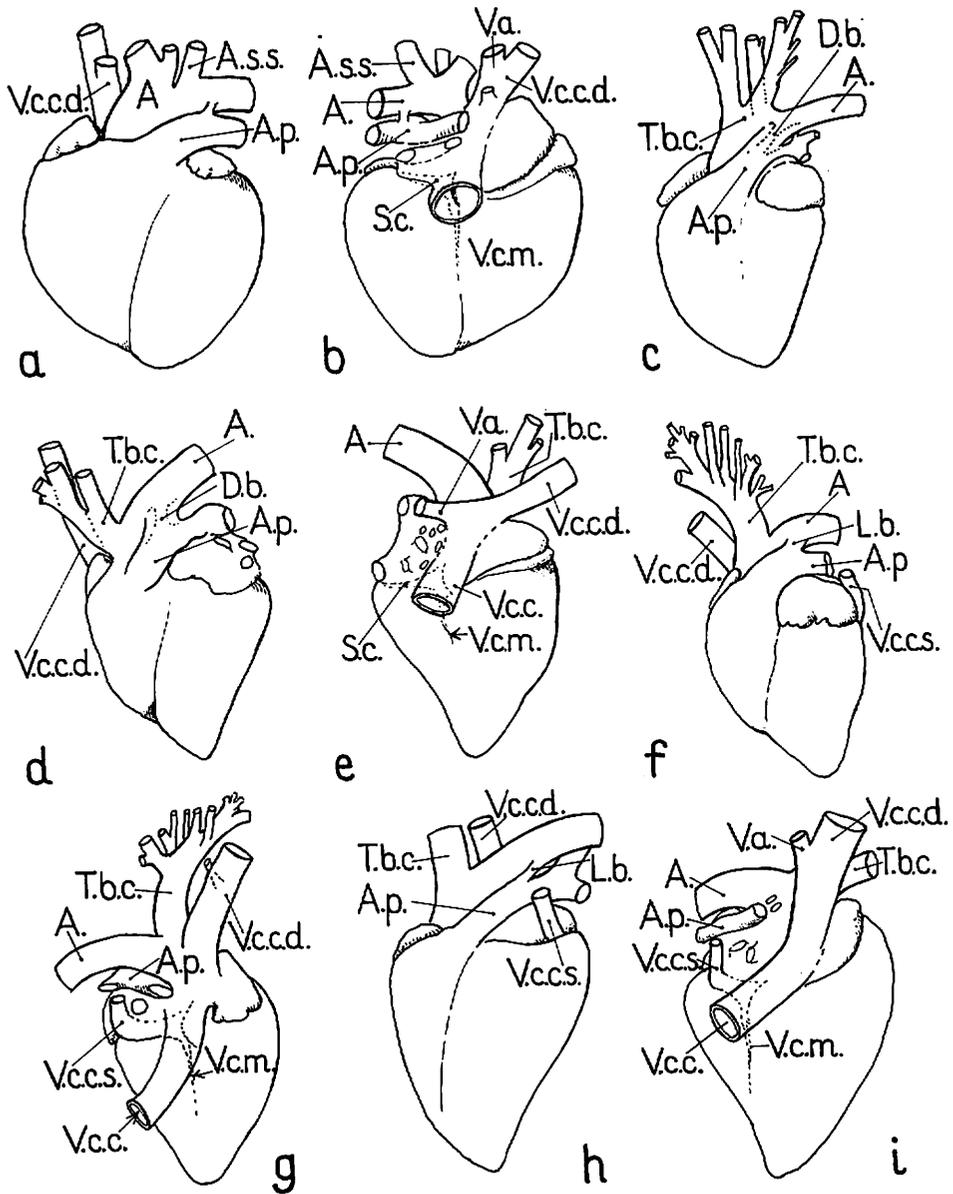


Abb. 3 a, b) *Pithecius satyrus*; c) Wildesel; d, e) Wildpferd; f, g) *Rangifer tarandus*; h, i) *Ovibos moschatus*. Im übrigen wie Abb. 1

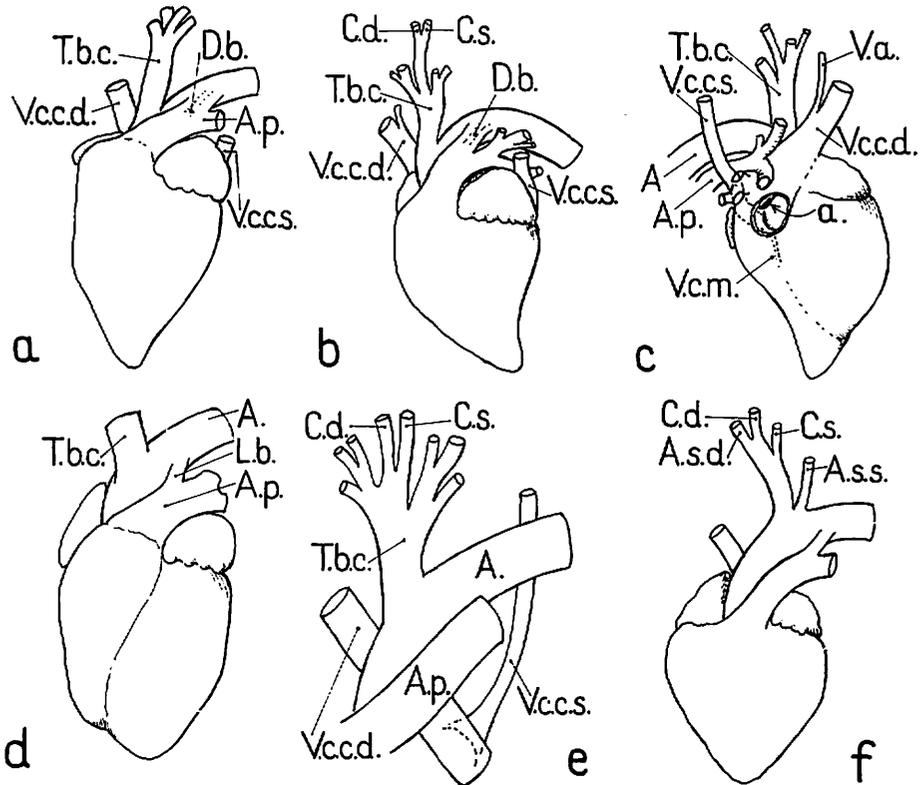


Abb. 4a) *Cervus axis*; b, c) *Strepsiceros strepsiceros*; d) *Okapi Johnstoni*; e) *Bos banteng*; f) *Nasalis larvatus*. Im übrigen wie Abb. 1

1. Breite Herzen, die hinten breit abgerundet sind. Exempel: *Halichoerus grypus* (Abb. 1d), *Arctocephalus ursinus* (Abb. 1e, f), *Phoca vitulina* (Abb. 1c) *Macropus rufus* (Abb. 2f, g), *Pithecius satyrus* (Abb. 3a, b).

2. Schlanke, nach hinten zugespitzte Herzen. Exempel: *Dicerorhinus sumatrensis* (Abb. 1i), *Ovibos moschatus* (Abb. 3h), *Cervus axis* (Abb. 4a), *Strepsiceros* (Abb. 4b, e).

3. Breite, nach hinten zugespitzte Herzen. Exempel: *Camelus bactrianus* (Abb. 2h, i), *Equus asinus* [(domest.); (Abb. 3d)], *Nasalis larvatus* (Abb. 4f).

Es muß ferner noch eine Eigenschaft erwähnt werden. Viele Herzen haben in der Muskulatur zwischen rechter und linker Herzkammer so scharfe Grenzen, daß man den Eindruck gewinnt, es handle sich hier um 2 Muskeln (welches durch die arterielle Gefäßversorgung bestätigt wird). Im Grenzgebiet (*Sulcus longitudinalis dorsalis*) verläuft auf der Dorsalseite die V. cordis media, auf der Ventralseite ist der Sulcus longitudinalis ventralis zu beobachten. Diese Verhältnisse treten besonders beim Herzen des *Okapis* hervor (Abb. 4d), sowie bei *Phocaena communis* (Abb. 1a, b) und *Equus asinus* [(domest.); (Abb. 3d)]. Den Gegensatz hierzu bildet das Herz, welches keine äußeren Furchen aufweist, wie z. B. bei *Phascolumys* (Abb. 1g, h) und *Macropus* (Abb. 2f, g).

V. cava cranialis sinistra, linkes Sinushorn und die V. cordis media

Es ist wohlbekannt, daß die V. cranialis sinistra bei den meisten Säugetieren (Gruppen) zu einem Sinus coronarius reduziert ist. Unter den hier untersuchten, systematischen Gruppen: *Pinnepedia*, *Perissodactyla* und *Primates* wurde nur ein Sinus coronarius gefunden, ein Umstand, der auch in meiner früheren Abhandlung (1966) erwähnt wurde.

Bei einigen Gruppen ist eine mehr oder weniger wohlentwickelte V. cava cranialis sinistra noch vorhanden. Ihr Lumen ist immer bedeutend kleiner als das der V. cava cranialis dextra. Sie mündet zusammen mit der V. cava caudalis in die rechte Vorkammer des Herzens ein. *Narsupialia*: V. cava cr. sinistra ist vorhanden. Exempel: *Phascolumys* (Abb. 1h), *Macropus rufus* (Abb. 2g). Unter den *Ungulata* ist bei *Perissodactyla* lediglich ein Sinus coronarius vorhanden (Abb. 1i, 2a, 3c, 3e). *Ruminantia* weisen eine V. cava cranialis sinistra auf.

Beispiele dieser Untersuchung bilden: *Rangifer tarandus* (Abb. 3g), *Cervus axis* (Abb. 4a), *Strepsiceros* (Abb. 4c), *Ovibos moschatus* (Abb. 3i) sowie *Okapi johnstoni* (Abb. 4e). Mit Bezug auf das *Okapi* wird auf meine Arbeit von 1966 hingewiesen, in welcher die große Variation der Reduktion in der linken V. cava cranialis erwähnt wird. Eine Variation, die sich von einer wohlentwickelten V. cava cranialis sinistra zu einem Sinus coronarius erstreckt.

Sinus coronarius ist an der Grenze zwischen der linken Vorkammer und Herzkammer gelegen und ist mit der innerhalb liegenden Kammerwand fest verknüpft. (Dasselbe gilt auch für den proximalen Teil der V. cava cranialis sinistra.) Er mündet zusammen mit der V. cava caudalis und der V. cordis media in das rechte Atrium ein. Die Variationen in diesem Einmündungsfelde sind früher in meiner Arbeit von 1966 beschrieben worden. Es soll lediglich hier noch folgendes hinzugefügt werden. In den meisten von den untersuchten Exemplaren ist oft eine dorsal gelegene Falte oder Klappe am Eingang zur Vorkammer (oder V. cava caudalis) vorhanden. Diese Klappe kann gemeinsam für Sinus und V. cordis media erscheinen: *Okapi* (Abb. 6c), *Tapirus* (Abb. 5d), *Ovibos moschatus* (Abb. 1d und 5b), oder sie können je ihre Klappe haben: *Halichoerus* (Abb. 1d und 5c). Bei *Arctocephalus* hat die V. cordis media keine Klappe (Abb. 6d). Bei *Myrmecophaga* stoßen beide Klappen zusammen und bilden eine Spalte (Abb. 6a).

Hinsichtlich des Verhaltens der V. cava caudalis zum Atrium dextrum können einige weniger bedeutende topographische Verhältnisse hervorgehoben werden. Somit können V. cava caudalis und V. cava cranialis dextra auf der Caudalseite des Herzens in einer Verlängerung zueinander liegen. In solchem Falle ist für sie meistens eine gemeinsame, große Öffnung in der dünnen, dorsalen Muskelwand des Atriums vorhanden, wie z. B. bei *Phocaena communis* (Abb. 1b) und teilweise auch bei *Ovibos moschatus* (Abb. 5b).

Im allgemeinen ist die dorsale Muskelwand jedoch mit einer oder mehreren muskulären Verdickungen versehen. Diese sind meistens wie ein ganzer oder abgebrochener Ring um die V. cava gelegen. Eine einzelne derartige Verdickung findet man bei *Tapirus indicus* (Abb. 5d), *Okapi* (Abb. 6c) und *Macropus rufus* (Abb. 5a). Mehrere

Tabelle I

| | Alter: Tage (t), Jahre (a), Fœtus neugeboren (0) | Gewicht des Herzens [g] | Ventrale Ventrikellänge [cm] | Dorsale Ventrikellänge [cm] | Größter Umfang des Ventrikels [cm] | Nur Sinus coronarius cordis vorhanden | V. cava cran. sin., entspringt von V. ca. caudalis (Atrium dextrum) | Dorsale Falte am Eingang zu V. cava cran. sin. (+) oder Sinus coronarius cordis (x) | V. cordis media mit selbständiger Mündung zunächst der Einmündung für die V. cava caudalis | Gemeinsamer Ursprung der Carotiden und der Aa. subclaviae (T.b.-c.) |
|----------------------------------|--|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|--|---|
| <i>Macropus rufus</i> | ad. | 440 | 12,5 | 8,5 | 28 | | + | | | |
| <i>Phascolomys wombat</i> | ad. | 82 | 7,5 | 5,5 | 15,5 | | + | | (+) | |
| <i>Viscacia viscacia</i> | ad. | 52 | 6 | 4,7 | 14 | | | x | + | + |
| <i>Bradypus didactylus</i> | ad. | ? | 3,5 | 3,2 | 8,5 | + | | | + | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | ad. | 380 | 11 | 10 | 26 | + | | x | + | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | ad.? | 265 | 10 | 11 | 26 | + | | x | + | |
| <i>Arctocephalus ursinus</i> | ad. | 720 | 10 | 10 | 38 | + | | x | + | |
| <i>Halichoerus grypus</i> | juv. | 310 | 9 | 8 | 27 | + | | x | + | |
| <i>Phoca vitulina</i> | juv. | 310 | 9 | 8 | 26 | + | | x | + | |
| <i>Phoca vitulina</i> | ad. | 760 | 11 | 10 | 33 | + | | x | + | |
| <i>Phocaena communis</i> | juv. | 170 | 8 | 8,5 | 23 | (+) | | | + | |
| <i>Phocaena communis</i> | ad. | 318 | 9 | 9 | 28,5 | + | | | + | |
| <i>Hyrax capensis</i> | ? | 13 | 3,5 | 2,7 | 7,5 | + | | (x) | + | |
| <i>Tapirus indicus</i> | ad. | 1600 | 18 | 16 | 47 | + | | x | + | + |
| <i>Dicerorhinus sumatrensis</i> | ad. | 2750 | 22 | 21 | 51 | + | | x | + | + |
| Wildpferd | 1 d. | 80 | 6,5 | 5 | 16 | + | | | (+) | |
| Wildesel | 0 | 215 | 9 | 7,5 | 22 | + | | x | + | + |
| <i>Cervus axis</i> | ? | 20 | 4,7 | 3,5 | 10 | | + | + | + | + |
| <i>Elaphurus davidianus</i> | ? | 720 | 16 | 13 | 33 | | + | + | + | + |
| <i>Rangifer tarandus</i> | ad. | 500 | 13,5 | 10 | 28 | | + | + | + | + |
| | 0 | 130 | 8 | 6,5 | 18 | | + | + | + | + |
| <i>Strepsiceros strepsiceros</i> | ad. | 600 | 13 | 29 | 29 | | + | + | + | + |
| <i>Bos banteng</i> | ? | 2040 | 18 | 16 | 50 | | + | + | + | + |
| <i>Camelus bactrianus</i> | 1 d. | 280 | 8 | 7,5 | 24 | + | | x | + | + |
| <i>Ovibos moschatus</i> | 16 a | 1100 | 16 | 11 | 37 | | + | + | + | + |
| <i>Okapia johnstoni</i> | 7 a | 1700 | 18 | 15 | 43 | | + | + | + | + |
| <i>Nasalis larvatus</i> | ad. | 7 | 2,3 | 2,1 | 6,5 | + | | | + | |
| <i>Cercopithecus talapoin</i> | ? | ? | ? | ? | ? | + | | x | | |
| <i>Pithecius satyrus</i> | ? | 77 | 6 | 5 | 17 | + | | x | + | |

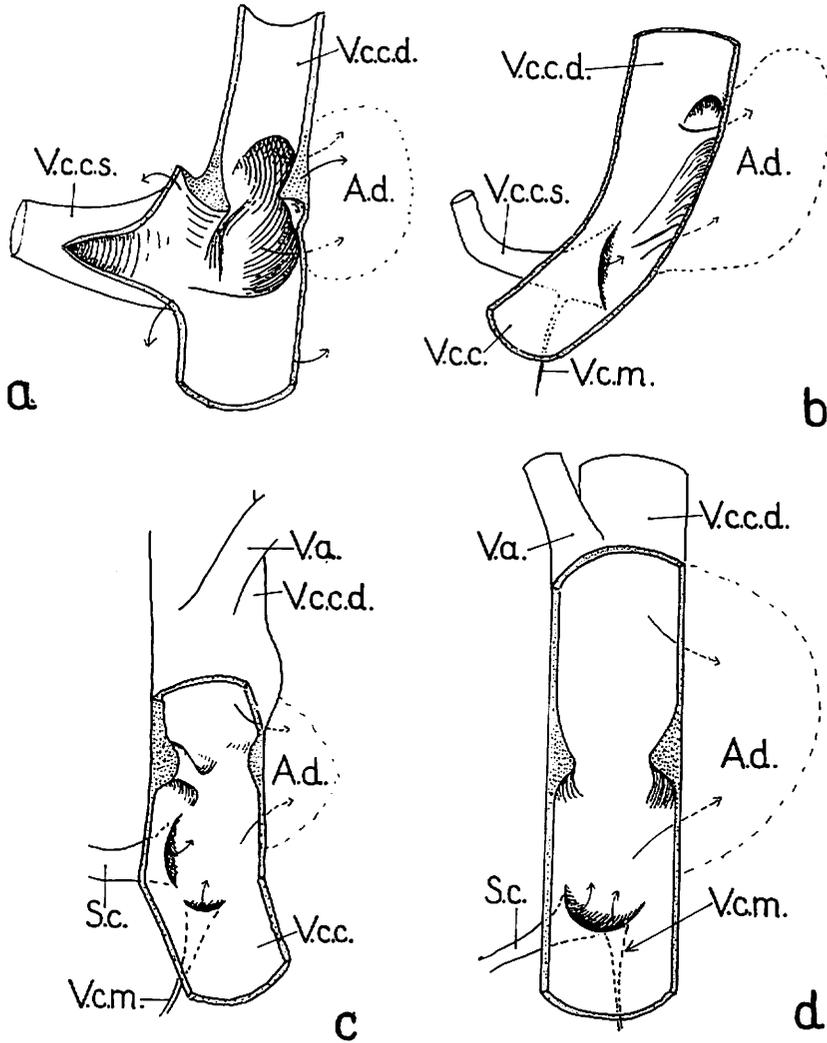


Abb. 5a) *Macropus rufus*; b) *Oribos muschatus*; c) *Halichoerus grypus*; d) *Tapirus indicus*. V.c.c.s. = V. cava cranialis sinistra; S.c. = Sinus coronarius; V.c.c. = V. cava caudalis; V.c.c.d. = V. cava cranialis dextra; V.c.m. = V. cordis media; V.a. = V. anonyma; A.d. = markiert den rechten Vorhof

oder mehr komplizierte Querwülste kommen bei *Arctocephalus ursinus* und *Halichoerus grypus* vor (Abb. 6d und 5c). Dies hat zur Folge, daß das Blut von der V. cava caudalis in den caudalen Teil des Atriums hineinfließt und von der V. cava cranialis in den vordersten Teil. Wird das Herz von der Dorsalseite betrachtet, gewinnt man den Eindruck, daß die V. cava versenkt im Atrium liege, und daß ihre dorsale Wand ein Teil der Wand des Atriums sei. Dieser Eindruck entsteht dadurch, daß die Einmündung der beiden großen Gefäßstämme dicht aneinander liegen. Es dürfte zugleich erwähnt werden, daß bei der V. cava cranialis dextra bei allen Herzen,

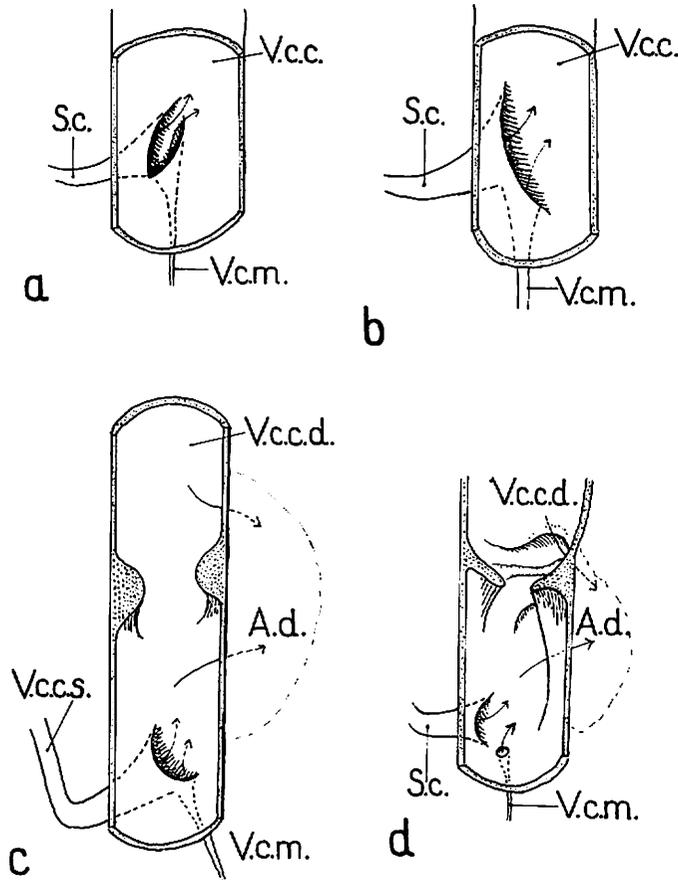


Abb. 6a) *Myrmecophaga tridactyla*; b) *Viscacia viscacia*; c) *Okapi johnstoni*; *Arctocephalus ursinus*. Im übrigen wie Abb. 5

deren Gefäße nicht zu nahe abgeschnitten sind, eine *V. anonyma* gefunden wurde, ganz gleich ob eine *V. cava cranialis sinistra* oder lediglich ein Sinus coronarius vorhanden war (Abb. 1d, f, h, 2c, 4a).

Arcus aorta, die Carotiden und Aa. subelaviae

Die Ursprungsverhältnisse der Carotiden und Armarterien sind, wie es aus meiner Abhandlung von 1966 hervorgeht, äußerst variabel. Auch die hier untersuchten Säugetierherzen hatten nicht die vereinfachte, primitive Form, nämlich 4 Gefäßstämme mit je ihrem Ursprung vom Arcus aorta. Dagegen wurde bei vielen Arten ein für alle 4 Stämme gemeinsamer Ursprung festgestellt, beispielsweise bei Ruminantia: *Rangifer* (Abb. 3f, g), *Ovibos* (Abb. 3h, 8f), *Cervus axis* (Abb. 4a, 8h), *Bos banteng* (Abb. 4e), *Okapi* (Abb. 4d) sowie bei *Perissodactyla* (Wildesel Abb. 3c, 8c, Wildpferd Abb. 3d, 8d) und *Dicerorhinus sumatrensis* (Abb. 1i, 7f). Bei *Tapirus indicus* (Abb. 2a, 7g) kann die A. Subelavia sinistra jedoch einen selbständigen, dicht an der Basis

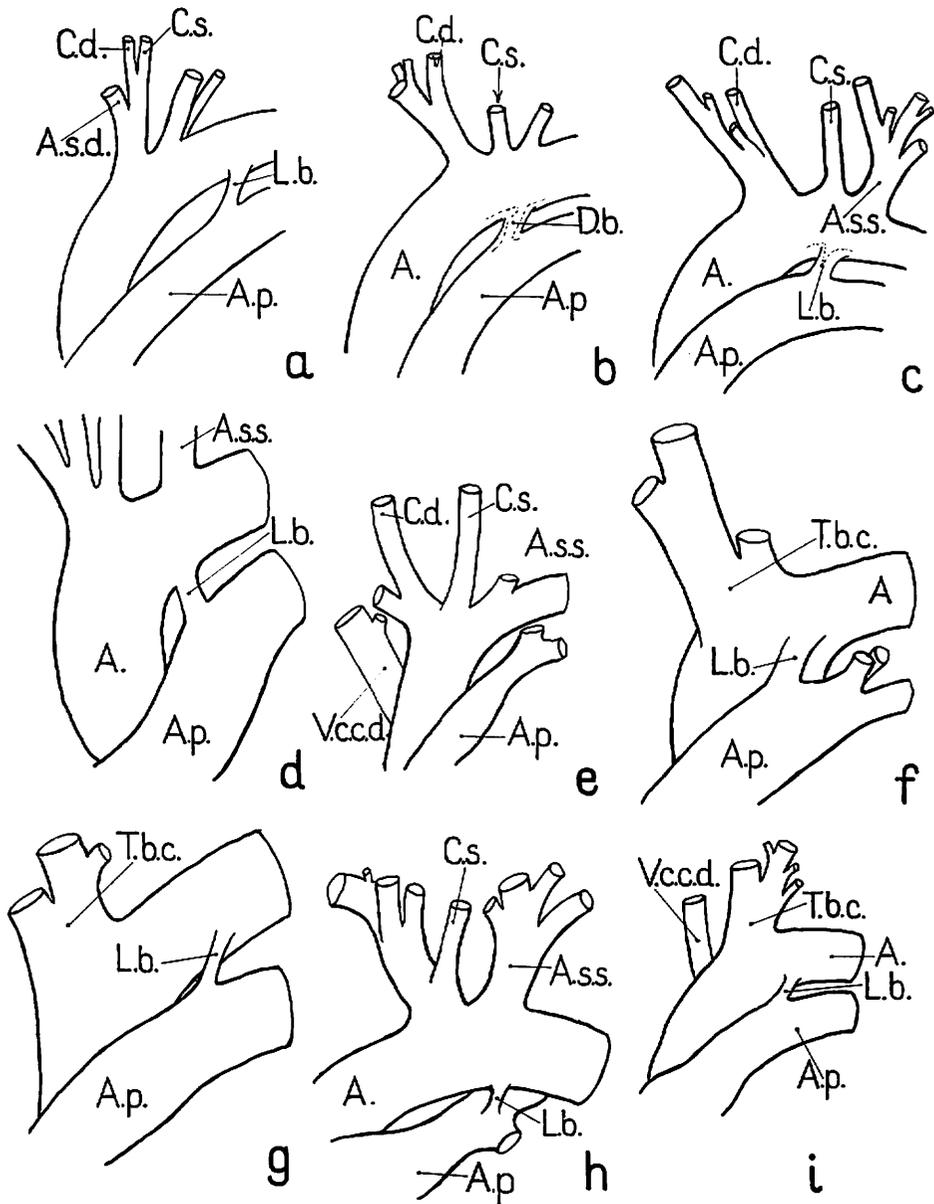


Abb. 7a) *Phocaena communis*; b) *Phoca vitulina*; c) *Halichoerus grypus*; d) *Arctocephalus ursinus*; e) *Phascolomys wombat*; f) *Dicerorhinus sumatrensis*; g) *Tapirus indicus*; h) *Myrmecophaga tridactyla*; i) *Viscacia viscacia*. C.d. = A. carotis dex.; C.s. = A. carotis sin.; A = Arcus aortae; A.p. = A. pulmonalis; A.s.s. = A. subclavia sinistra; A.s.d. = A. subclavia dextra; T.b.c. = Truncus brachio-cephalicus; D.b. = Ductus botalli; L.b. = Ligamentum botalli; V.c.c.d. = V. cava cranialis dextra

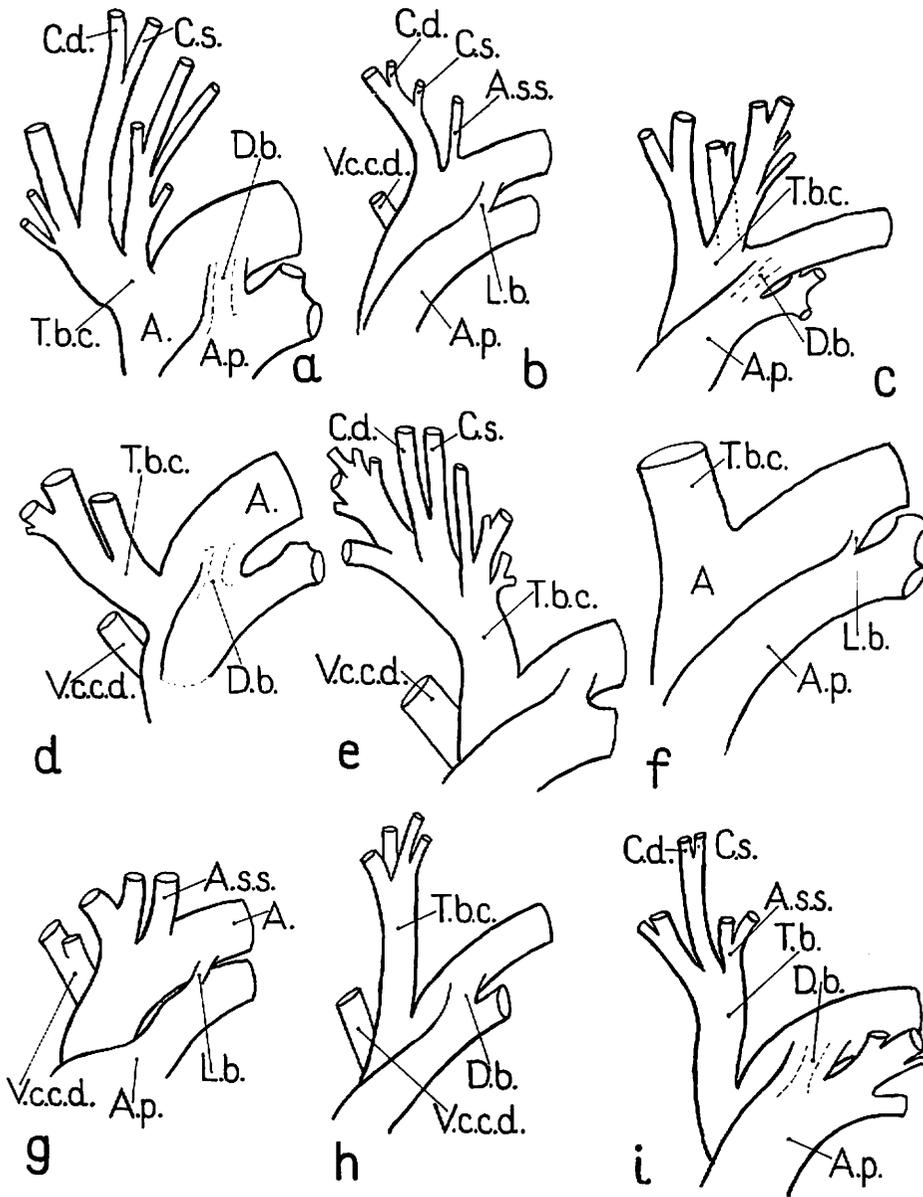


Abb. 8a) *Camelus bactrianus*; b) *Nasalis larvatus*; c) Wildesel; d) Wildpferd; e) *Rangifer tarandus*; f) *Ovibos moschatus*; g) *Pithecius satyrus*; h) *Cervus axis*; i) *Strepsiceros strepsiceros*. Im übrigen wie Abb. 7

des gemeinsamen Ursprungs der Carotiden und der A. subclavia dextra gelegenen Ursprung haben (Abb. 8d, 1966). Die Länge des gemeinsamen Gefäßstamms, Truncus brachio-cephalicus, variiert. Er ist beispielsweise lang bei *Cervus axis* und *Strepsicerus* (Abb. 4a, 8h, 4b u. 8i) und kurz bei *Camelus bactrianus* (Abb. 2h, 8a) und beim Wildesel (Abb. 3c, 8c).

Das einzige hier untersuchte Exemplar von Rodentia: *Viscacia viscacia* (Abb. 2d) hat einen kurzen Truncus brachio-cephalicus.

Ein gemeinsamer Ursprung für A. subclavia dextra und die Carotiden ist ebenfalls eine häufig vorkommende Kombination. Beispiele sehr verschiedener, systematischer Gruppen kommen vor: *Narsupnalia* (*Macropus* Abb. 2f), *Edentata* (*Myrmecophaga* Abb. 2b), *Pinnipedia* (*Arctocephalus* Abb. 1e), *Cetacea* (*Phocaena communis* Abb. 7a) (s. auch Abb. 7g, 1966), *Primates* (*Nasalis* Abb. 4f, *Pithecus Satyrus* Abb. 3a).

Andere Kombinationen können genannt werden: Gemeinsamer Ursprung für A. subclavia dextra und A. carotis dextra sowie A. subclavia sinistra und A. carotis sinistra jede von ihnen mit selbständigem Ursprung (*Phoca* Abb. 1c; *Phascalomys* Abb. 1h). Bei *Phascalomys* ist man einem selbständigen Ursprung für jeden der 4 Gefäßstämme am nächsten. Dasselbe gilt für *Orycteropus* (Abb. 7a, 1966) und für *Phocaena* (Abb. 1a); Bei *Phocaena* findet man auch einen gemeinsamen Ursprung für die Carotiden und einen selbständigen für die Arterien (Abb. 7g, 1966).

Übersicht

In der vorliegenden Untersuchung wird das Herz mit seinen nächsten Gefäßen bei 25 Arten von Säugetieren behandelt, verteilt über eine Anzahl von den größeren systematischen Gruppen. Nach einer kurzen Beschreibung des Gewichtes, der Größe und Form der Herzen wurde die Untersuchung über V. cava cranialis sinistra, Sinus coronarius, V. cordis media, und Arcus aortae fortgesetzt. Im folgenden werden auch kurz die Ergebnisse und Konklusionen meiner früheren Abhandlung (MEINERTZ 1966) einbezogen, um eine Übersicht über alle von mir untersuchten Säugetierherzen darzustellen.

Bei folgenden Säugetierherzen ist die V. cava cranialis sinistra in einer mehr oder weniger reduzierten und noch funktionierenden Form vorhanden, obwohl eine V. anonyma entstanden ist: *Monotremata* (*Echidna*), *Marsupilia* (*Didelphys*, *Macropus*, *Phascalomys*), *Insektivora* (*Talpa*), *Chiroptera* (*Vesperugo*), *Rodentia* (*Cuniculus*, *Sciurus*, *Cavia*, *Castor*), *Edentata* (*Dasyppus*, aber nicht bei *Bradypus* und *Myrmecophaga*), *Tubulidentata* (*Orycteropus*), *Hyracoidea* (*Hyrax*), *Proboscidea* (*Elephas*), *Nonruminantia* (*Sus*, *Potamochoerus* und sämtlicher *Ruminantia* (s. Schema hier und Via 1966).

Variationen können vorkommen (*Okapi*, MEINERTZ 1966). Bei allen anderen von mir untersuchten, systematischen Gruppen ist die V. cava cranialis sinistra zu einem Sinus coronarius reduziert. Ich habe somit nicht unter den von mir untersuchten Exemplaren von *Carnivora*, *Pinnipedia*, *Cetacea*, *Perissodactyla* und *Primates* eine V. cava cranialis gefunden.

In bezug auf den Ursprung der Carotiden und Armarterien zeigt uns der Arcus aortae ein variierendes, topographisches Bild. Die einfache Form mit 4 selbständigen Ursprüngen ist lediglich in einzelnen Fällen angedeutet. Die Hauptregel ist, daß diese Gefäßstämme sich gegen die A. subclavia dextra verschieben. Werden alle 4 Stämme im Ursprung zusammengeschmolzen, entsteht ein einzelner, kräftiger Gefäßstamm, Truncus brachio cephalicus. Dies kommt vor bei *Rodentia* (*Dasyprocta*, *Viscacia*), *Perissodactyla* (*Tapirus*, *Equus*, *Dicerorhinus*, Wildesel, Wildpferd), *Ruminantia* [*Capreolus*, *Cervus*, *Elaphurus*, *Antilope*, *Sarga*, *Antidorcas*, *Sittutunga*, *Cephalopus*, *Gazelle*, *Taurotragus*, *Capra*, *Ammotragus*, *Ovis*, *Ovibos*, *Bubalus*, *Bison eur.*, *Bos banteng*, *Giraffa*, *Okapi*, *Camelus bac.*, *Rangifer*, *Strepsiceros*], und *Primates* [*Colobus*]). Variationen kommen besonders vor, wenn der Truncus sehr kurz ist. Eine andere sehr übliche Kombination erscheint, wenn die Carotiden gemeinsam mit der A. subclava dextra entspringen. Diese Kombination findet man bei allen von mir untersuchten systematischen Gruppen mit Ausnahme von *Ruminantia*, *Pinnipedia* und *Cetacea*. Der Ductus botalli wird fast immer bei erwachsenen Tieren zu Ligamentum botalli reduziert. Bei Embryonen und Neugeborenen ist ein fungierender Ductus botalli zur Stelle, ein Verhältnis, das sowohl aus den Abbildungen in dieser Abhandlung wie auch aus MEINERTZ (1966; Abb. 8a, c, d, i) hervorgeht. Oft können Spuren des Kanals im Ligamentum erscheinen.

Sinus coronarius ist wie die Basis der V. cava cranialis sinistra in der Furche zwischen linkem Vorhof und linker Herzkammer gelegen und ist durch eine Falte oder eine Klappe von der V. cava caudalis getrennt. Unter derselben Falte mündet die V. cordis media ein (Abb. 5b, 6c) oder sie hat eine selbständige Einmündung in die Vena cava (Abb. 5c, 6d).

Zusammenfassung

Diese Untersuchung ist eine Ergänzung zu meiner früheren Abhandlung über das Herz bei Säugetieren. Die Untersuchung umfaßte das Herz von 25 Arten, von welchen 12 früher nicht behandelt worden sind. Die Form des Herzens ist lediglich ganz kurz behandelt. Die V. cava cranialis sinistra ist bei *Phascolomys* und *Macropus* bewahrt. Es scheint, als ob die V. cava cranialis sinistra bei allen *Ruminantia* vorkommt, während sie bei *Perissodactyla* zu einem Sinus coronarius reduziert ist. Was Carotiden und Aa. subclaviae betrifft, kann ein gemeinsamer Ursprung (*Truncus brachio-cephalicus* bei *Rangifer*, *Ovibos*, *Cervus axis*, *Bos banteng*, *Okapi* sowie bei *Perissodactyla*, *Sumatranashorn* und *Viscacia*) hervorgehoben werden.

Gemeinsamer Ursprung für Carotiden und A. subclavia dextra kommt bei den meisten der Gruppen vor. Es ist somit eine Tendenz vorhanden, daß die Gefäße mit der rechten Armarterie zusammenschmelzen. Ein selbständiger Ursprung für jeden der 4 Gefäßstämme kommt selten vor, und wenn, dann nur annähernd. Sinus coronarius und V. anonyma sind vermutlich immer vorhanden.

Summary

This study supplements earlier works on the topography of the mammalian heart. The material comprises the hearts of 25 species, 12 of which have not been examined previously. The general morphology of the hearts is briefly dealt with. V. cava cranialis sinistra is preserved in *Phascolomys* and *Macropus*. It is presumably present in all *Ruminantia*, whereas it has been reduced to the sinus coronarius cordis in *Perissodactyla*. A particular emphasis is laid on the fact that the paired Aa. carotides and Aa. subclaviae originate from a single common stem, truncus brachio-cephalicus,

in *Rangifer*, *Ovibos*, *Cervus axis*, *Bos banteng*, *Okapi*, the *Perissodactyla*, and in *Dicerorhinus sumatrensis* and *Viscacia*. A common origin of the carotids and the A. subclavia dextra is frequently found in most other groups. The fusion seems occur through wandering of the vessels towards the right – i.e. towards A. subclavia dextra. Separate origins of the 4 before-mentioned stems occur rarely and only incompletely.

Sinus coronarius is of a typical shape. Most probably *V. anonyma* is always present.

Schrifttum

- ALBRECHT, R.: Zur Anatomie des Bovidenherzens (Untersuchungen am Yak, Wisent, Bison, indischen Büffel, Zebu, Zwergzebu und Steppenrind). *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **98** (1957) 574–605.
- ANGST, J.: Das Herz des Hausschafes (*Ovis aries*). *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **59** (1928) 209–252.
- ELLENBERGER, W., und H. BAUM: Anatomie des Hundes. Berlin: Parey 1891.
- FIGULA, M.: Das Herz des indischen Elefanten. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **84** (1940) 307–341.
- FRICK, H.: Morphologie des Herzens. In: HELMCKE, J. G., und H. v. Lengerken: *Handbuch der Zoologie*. Bd. **8**, 7. Lief. Berlin: W. de Gruyter 1956, S. 1 (5) 5–40, (5) 5.
- GERHARDT, U.: Das Kaninchen, zugleich eine Einführung in die Organisation der Säugetiere: Monographien einheimischer Tiere. Bd. **2**. Leipzig: W. Klinkhardt 1909.
- KERN, A.: Das Kaninchenherz. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **58** (1927) 125–152.
- KRAUSE, W.: Die Anatomie des Kaninchens. 2. Aufl. Leipzig: W. Engelmann 1884.
- MEINERTZ, TH.: Das Herz und die großen Blutgefäße bei der Komodoidechse, *Placovaranus komodoensis* Ouw. *Z. Anat. Entwickl.gesch.* **116** (1952) 315–325.
- Eine Untersuchung über das Herz bei Tuatara, *Sphenodon (Hatteria) punctatus* Gray. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **108** (1966) 568–594.
 - Weitere Bemerkungen über das Herz bei *Placovaranus komodoensis* Ouw. sowie eine Untersuchung über das Herz bei anderen Kriechtieren, namentlich im Hinblick auf den Truncus arteriosus und die Ventrikelräume. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **109** (1966) 411–433.
 - Eine Untersuchung über den Sinus coronarius cordis (*V. cava cran. sin.*), die *V. cordis media* und den Arcus aortae sowie den Ductus (Lig.) Botalli bei einer Anzahl von Säugetierherzen. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **109** (1966) 473–500.
- MÜLLER, E.: Zur Anatomie des Robbenherzens (Untersuchungen an Seebär, Seehund und See-Elefant). *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **85** (1941) 59–90.
- OWEN, R.: *The Anatomy of Vertebrates*. Vol. **3** London: Longmans, Green & Co. 1868.
- RÖSE, C.: Zur Entwicklungsgeschichte des Säugetierherzens. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **15** (1889) 436–456.
- Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Wirbelthiere. *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **16** (1890) 27–96.
- SIMIĆ, V.: Zur Anatomie des Carnivorenherzens (Untersuchungen an Feliden, Hyäniden, Caniden, Procyoniden und Musteliden). *Gegenbaurs morph. Jahrb.* **82** (1938) 499–936.
- VITUMS, W.: A complete transposition of the origins of the aorta and the pulmonary artery in a calf. *Cornell Veterinarian.* **46** (1955) 281–288.
- WALMSLEY, TH.: *The Heart*. *Quain's Elements of Anatomy*. Vol. **4/3**. London: Longmans, Green & Co. 1929.

Dr. THYDSEN MEINERTZ
 Universitetets institut for
 sammenlignende anatomi
 Universitetsparken 15
 DK – 2100 Kopenhagen (Dänemark)