

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institute der Universität Wien.
Vorstand: Prof. Dr. *R. Maresch.*)

Vasa nutritia der Aorta.

Von

H. Smetana,

Assistent des Institutes.

Mit 13 Textabbildungen.

(Eingegangen am 10. Juni 1929.)

Der Anfangsteil der Aorta nimmt in gewisser Beziehung eine Ausnahmestellung gegenüber den folgenden Abschnitten dieses Gefäßes ein: so finden sich die für Mesaortitis luica charakteristischen Veränderungen häufig nur im aufsteigenden Schenkel der Aorta, wenngleich sie auch bis über den Aortenbogen herüberreichen können und sich seltener bis in die Höhe des Zwerchfells fortsetzen. Da den Aneurysmen der Aorta meist luische Veränderungen in der Media zugrunde liegen, sind auch Aneurysmen dementsprechend häufiger in diesem Abschnitt zu finden. Ebenso kann Atheromatose zuerst und ausschließlich den Anfangsteil der Aorta befallen, wenn es auch Ausnahmen von diesem Verhalten gibt und oft die Atheromatose am stärksten in der Bauchaorta ausgeprägt ist.

Die Bevorzugung des Anfangsteiles der Aorta wird auf eine stärkere, funktionelle Beanspruchung zurückgeführt.

Die Mesaortitis luica sieht man nach der allgemein angenommenen Ansicht als eine durch die Wirkung der Spirochaeta pallida verursachte Herderkrankung gummöser Art der Wand der Aorta an, die den Vasa vasorum folgt. Da nun dieser Prozeß oft nur einen verhältnismäßig kleinen Abschnitt befällt und bezeichnenderweise die Herde scharf gegen die Umgebung abgegrenzt sind, wirft sich die Frage auf, ob die Anordnung der ernährenden Gefäße der Aorta einen Einfluß auf die Verteilung und Abgrenzung der syphilitischen Veränderungen haben könnte.

Daneben soll auch noch darauf hingewiesen werden, daß bei einer durch Nematoden — Filaria immitis Leidy — verursachten Erkrankung der Hunde in China der Anfangsteil der Aorta Veränderungen aufweisen kann, die sowohl makro- als auch mikroskopisch der Mesaortitis luica des Menschen gleichen.

Gelegentlich meines Aufenthaltes in Peking hatte ich wiederholt Gelegenheit, diese Krankheit an Laboratoriumstieren zu sehen, nachdem mich Dr. *J. R. Cash*, Professor am Rockefeller-Institut in Peking, der sich mit dieser Erkrankung der Hunde beschäftigte, darauf aufmerksam gemacht hatte. Da diese Filarien in den Blutgefäßen der Hunde leben, ist eine Beziehung zwischen Vasa vasorum und Lokalisation der Erkrankung naheliegend.

Die Angaben im Schrifttum über Ursprung und Verlauf der Vasa vasorum beschränken sich meist darauf, festzustellen, daß die ernährenden Gefäße größerer Arterien, sowie die der Aorta von einem Ast des zu versorgenden Stammes abzweigen und, gewöhnlich von zwei Venen begleitet, rückläufig den Weg zu letzterem einschlagen; daß sie sich vorzugsweise in der äußeren Gefäßhaut verteilen, daselbst ein dichtes Netzwerk mit zahlreichen Anastomosen bilden und von hier aus in die Media eindringen, wo sie im allgemeinen der Faserrichtung folgen. Die Intima hingegen wird normalerweise frei von Gefäßen gefunden.

Für den absteigenden Teil der Aorta ergaben die Untersuchungen von *Plotnikow*¹, daß die Vasa vasorum von den Aa. intercostales abstammen, die knapp nach ihrem Ursprung kleine Gefäßbästchen an die Aorta abgeben. Im übrigen zählt nur *Haller*² im allgemeinen jene Arterien auf, von denen aus Ästchen an die Aorta abgehen können: Aa. coronariae cordis, bronchiales supremæ, bronchiales vulgares, mammariae internæ, intercostales, subclaviae, phrenicae, oesophageae; schließlich kommen auch noch Äste in Betracht, die unmittelbar aus der Aorta entspringen.

In einer neueren Arbeit von *Woodruff*³, der die Vasa vasorum der Aorta des Hundes und Pferdes mittels Einspritzungen von Gelatine-Tuschelösungen sichtbar macht, findet sich die Bestätigung, daß Vasa vasorum von den Aa. intercostales an die Aorta abgehen. Derselbe Forscher fand auch beim Hunde feine Ästchen, die aus der Aorta ascendens unmittelbar entspringen und sich besonders im Fettkörper des Anfangsteiles der Aorta verzweigen.

Da in den eigenen Untersuchungen Wert darauf gelegt wurde, den Ursprung und die Verteilung der Vasa vasorum der ganzen Aorta thoracica festzustellen, mußten die Brustorgane unaufgeschnitten und im Zusammenhange mit der Wirbelsäule und den angrenzenden Rippenanteilen der Leiche entnommen werden, wobei die großen Halsäste der Aorta nicht zu knapp nach ihrem Abgange durchtrennt wurden. Nach wiederholter Durchspülung des Herzens und der Gefäße mit einer Lösung von NaCl — 9 g, Natrium citricum — 1 g in 1000 ccm Wasser zwecks Entfernung von Blutgerinnseln wurden die Lungenstiele abgebunden und die Bauchaorta, sowie die Äste der Brustaorta

weit entfernt von ihrem Ursprunge durch Unterbindungen verschlossen. Unter gleichmäßigem Drucke (Irrigator in etwa 3 m Höhe) wurde sodann durch eine in die Lichtung der A. carotis communis dextra eingebundene Kanüle solange dünnflüssige Füllungsmasse eingespritzt, bis die Vasa vasorum deutlich sichtbar wurden. Zur Verwendung kam kaltflüssige Gelatinelösung mit Zusatz von Berlinerblau nach *Tandler*.

Nach erfolgter Füllung wurde das ganze Präparat mindestens 2 Tage lang in 10proz. Formalinlösung fixiert, sodann 1—2 Tage lang gewässert und schließlich die Vasa vasorum unter dem Präpariermikroskop aufgesucht und bis zu ihrer Abgangsstelle aus einem Aste der Aorta verfolgt. Auf diese Weise wurden die Vasa vasorum von 8 Aorten des Menschen und 2 von Hunden injiziert und der Ursprung und der Verlauf dieser Gefäße skizziert (Abb. 1—8, 11 u. 12). Außerdem wurde die Zwerchfellgrenze in 2 Fällen untersucht (Abb. 9 und 10).

Die Präparate stammen von Individuen verschiedenen Alters und beiderlei Geschlechts: 1. Reifes, neugeborenes, männliches Kind. 2. 60jähriger Mann. 3. 5 Jahre, männlich. 4. 4 Jahre, weiblich. 5. 80 Jahre, weiblich. 6. Unreife, totgeborene, weibliche Frucht (8. Lunarmonat). 7. 3 Jahre, männlich. 8. Totgeborene, weibliche Frucht (9. Lunarmonat). 9. Neugeborenes, männliches Kind. 10. 4 Jahre, weiblich. 11. Schäferhund, männlich, alt. 12. Pinscher, weiblich, jung.

Der Ursprung und das Verteilungsgebiet der Vasa vasorum der einzelnen Abschnitte der Aorta ist in beistehender Tabelle ersichtlich gemacht, wobei auch meist die ernährenden Gefäße der A. pulmonalis berücksichtigt sind (Tab. 1).

In allen untersuchten Fällen wird beim Menschen der Anfangsteil der Aorta bis ungefähr in die halbe Höhe der Aorta ascendens fast ausschließlich von den Kranzgefäßen des Herzens, besonders aber der rechten A. coronaria cordis versorgt. Außerdem kommen für die Ernährung der Aorta ascendens des Menschen in Betracht Zweige der:

A. subclavia sinistra	Fall 1, 4, 5, 6
A. intercostalis suprema dextra	„ 4, 5, 7
A. bronchialis dextra	„ 3, 4
A. bronchialis communis	„ 2
A. subclavia dextra	„ 8
A. cervicalis superficialis dextra	„ 6
Selbständiger Ast aus der Aorta	„ 6

Der Arcus aortae erhält seine Vasa vasorum in der Mehrzahl der untersuchten Fälle (6 : 2) hauptsächlich von einem Aste der A. subclavia sinistra, zu dem sich noch Zweige folgender Gefäße hinzugesellen:

A. bronchialis dextra	Fall 3, 4, 6
A. bronchialis sinistra	„ 3, 5
A. bronchialis suprema sinistra	„ 1, 6
A. intercostalis suprema dextra	„ 4, 5
A. bronchialis communis	„ 2
Truncus thyreocervicalis sinister	„ 4
Selbständiger Ast aus der Aorta	„ 6

In 2 Fällen (7 und 8) tritt an die Stelle des Astes der A. subclavia sinistra ein Zweig des Truncus thyreocervicalis sinister, während sich gleichzeitig im Falle 7 eine A. thymica (aus der A. carotis communis dextra), die A. intercostalis suprema dextra und die A. bronchialis sinistra, im Falle 8 ein Ast der A. subclavia dextra, sowie eine direkt aus der Aorta entspringende A. thymica an der Versorgung des Arcus aortae beteiligen.

Wie aus den entsprechenden Abbildungen hervorgeht, werden die großen Gefäße des Arcus aortae (A. anonyma, A. carotis communis sinistra, A. subclavia sinistra) auf eine Strecke weit von Vasa vasorum derselben Abstammung wie die des Arcus aortae versorgt.

Die Vasa vasorum der Pars descendens der Brustaorta entstammen vorwiegend den Aa. intercostales. Im Bereich des Überganges vom Bogen zum absteigenden Teil geben die Bronchial- und Oesophagealarterien sowie gelegentlich die A. subclavia sinistra, A. thyreoidea inferior sinistra oder der Truncus thyreocervicalis Zweige an die Aorta ab. Die tiefer gelegenen Abschnitte der Brustaorta werden ausschließlich von Zweigen der Aa. intercostales und unbeständigen Aa. oesophageae versorgt.

Die beiden Kranzarterien teilen sich in der Beistellung von Vasa vasorum zur A. pulmonalis; hie und da treten noch Äste einer oder der anderen Bronchialarterie hinzu.

Anastomosen größerer arterieller Vasa vasorum wurden nicht sehr häufig vorgefunden. Mit Ausnahme des Falles 3, in dem alle Vasa vasorum sowie die Kranzgefäße untereinander oft mehrfach in Verbindung stehen, ließen sich offenkundige Verbindungen nur in den Fällen 1, 2, 9 und 10 nachweisen.

Dagegen gelingt es, bei Füllung von z. B. nur einer A. intercostalis einen weitaus größeren Abschnitt sichtbar zu machen, als dem Verteilungsgebiet der von diesem Gefäß aus abgehenden Vasa vasorum entsprechen würde, woraus auf zahlreiche Verbindungen feinster Zweigchen der Vasa vasorum untereinander geschlossen werden kann.

Der Ast der A. subclavia sinistra, der in der Mehrzahl der untersuchten Fälle den Aortenbogen vorwiegend versorgt, entspringt meist knapp oberhalb der Abgangsstelle der A. subclavia sinistra — seltener weiter distalwärts, bevor sie ihre anderen, größeren Äste abgibt — aus der hinteren Wand. Die Abgangsstelle dieses kleinen Gefäßes fand sich

auch in etwa 50% von 100 nicht injizierten, daraufhin untersuchten Obduktionsfällen. Dieser Ast, auf den in den geläufigen Lehrbüchern der Anatomie nicht ausdrücklich hingewiesen wird, ist demnach unschwer rein präparatorisch darzustellen.

Um die Anordnung der *Vasa vasorum* in der Höhe des Zwerchfells kennenzulernen, wurde in 2 Fällen ein Teil der Brustaorta sowie der

Ursprung und Verteilungsgebiet der

Fall	Aorta ascendens	Arcus aortae
1 Neugeb. reif. ♂ Kind Abb. 1, 1a, 1b	A. coron. cordis dextra A. subclav. sin.	A. subclav. sin. A. bronchialis supr. sin.
2 60 J. ♂ Abb. 2, 2a	A. coron. cordis dextra A. bronch. communis (ramus dexter)	A. subclav. sin. A. bronchialis communis.
3 5 J. ♂ Abb. 3	A. coron. cordis dextra u. sin. A. bronchialis dextra	A. subclav. sin. A. bronchialis dextra A. bronchialis sin.
4 4 J. ♀ Abb. 4, 4a	A. coron. cordis dextra u. sin. A. bronchialis dextra A. intercost. supr. dextra A. subclav. sin.	A. subclav. sin. A. bronchialis dextra A. intercost. supr. dextra Truncus thyreocervic. sin.
5 80 J. ♀ Abb. 5, 5a	A. coron. cordis dextra A. subclav. sin. A. intercost. supr. dextra	A. subclav. sin. A. intercost. supr. dextra A. bronchialis sin.
6 8. Lunarmonat ♀ Abb. 6	A. coron. cordis dextra A. cervicalis superficial. dextra A. subclav. sin. Selbständiges Gefäß dorsal aus d. Arcus aortae entspringend	A. subclav. sin. A. bronchialis supr. sinistra A. bronchialis dextra Selbständiges Gefäß dorsal aus d. Arcus aortae entspringend
7 3 J. ♂ Abb. 7	A. coron. cordis dextra A. intercost. supr. dextra	Truncus thyr. cervic. sin. A. thymica (A. carotis com. d.) A. intercost. supr. dextra A. bronchialis sin.
8 9. Lunarmonat ♀ Abb. 8	A. coron. cordis dextra A. subclav. dextra	Truncus thyr. cervic. sin. A. subclav. dextra A. thymica (ventral aus dem Arcus aortae entspringend)
Schäferhund ♂, alt Abb. 11	A. coron. cord. dextra A. bronch. comm. Aa. pericardiaceae Vasa vasorum	Aus der Aorta entspringend
Pinscher ♀, jung Abb. 12, 12a	A. coron. cord. dextra Vasa vasorum	Aus der Aorta entspringend

Bauchaorta im Zusammenhange mit der Wirbelsäule und dem anhaftenden Zwerchfell der Leiche entnommen und die Aorta nach erfolgter Durchspülung und Abbindung der abgehenden Äste mit kaltflüssiger Gelatinelösung nach *Tandler* injiziert. Der Verlauf der unter dem Präpariermikroskop aufgesuchten arteriellen Vasa vasorum ober- und unterhalb des Zwerchfells ist in Abb. 9 und 10 wiedergegeben:

Vasa vasorum der Aorta thoracica.

Aorta descendens	Art. pulmonalis	Bemerkung
a. intercostales	A. coron. cordis sin. u. dextra	Anastomose zwischen A.
.. bronch. vulg. sin.	A. bronch. supr. sin.	bronch. vulg. sin. und A.
.. oesophagea		intercost. dextra VII
a. intercostales	A. coron. cordis sin. und	Anastomose zwischen A.
.. subclav. sin.	dextra	subclav. sin. und A.
.. oesophagea		intercostal. sin. I
a. intercostales	A. coron. cordis sin.	—
.. subclav. sin.	A. bronchialis dextra	
.. bronchialis sin.		
a. intercostales	A. coron. cordis dextra und	Zahlreiche Anastomosen d.
a. bronchiales	sin.	Vasa vasorum und der
a. oesophageae	A. bronchialis dextra	Coronargefäße
runcus thyreocervic. sin.		
a. intercostales	—	—
.. bronchialis sin.		
.. thyreoidea inf. sin.		
a. intercostales	A. coron. cordis sin.	—
a. bronchiales	Aa. bronchiales sin.	
.. oesophagea		
a. intercostales	A. coron. cordis sin. und	—
.. bronchialis sin.	dextra	
runcus thyreocervic. sin.	A. bronchialis sin.	
a. intercostales	A. coron. cordis sin. und	—
.. bronchialis sin.	dextra	
a. intercostales	—	
a. oesophageae		
a. intercostales	A. coron. cordis sin.	Vasa vasorum direkt aus der Aorta entspringend
.. bronchialis sin.		
a. oesophageae		

unterhalb des Zwerchfells übernehmen die Aa. lumbales die Rolle der Aa. intercostales, ohne daß eine scharfe Abgrenzung ihres entsprechenden Versorgungsgebietes festzustellen ist; im Gegenteil zeigt Abb. 10 Anastomosen größerer Vasa vasorum zwischen den Aa. intercostales und lumbales, Abb. 9 solche zwischen Aa. intercostales und phrenicae. Die Aa. phrenicae geben gleichfalls Ästchen an die Aorta ab, die sich sowohl ober- als auch unterhalb, des Zwerchfells verzweigen können. Dadurch, daß die Ebene des Zwerchfells den Aortenzylinder nicht senkrecht zu seiner Achse, sondern in einem nach oben zu offenen Winkel von etwa 45° schneidet, können von den Aa. intercostales abgehende Gefäßchen mit der Bauchaorta, solche der Aa. lumbales mit der Brustaorta in Beziehung treten.

Außerdem entstammen, wie aus Abb. 11 und 12 ersichtlich ist, die arteriellen Vasa vasorum der Aorta abdominalis zum Teile den Aa. lumbales, wozu sich noch unbeständige Ästchen einiger von der Aorta abgehender Arterien gesellen, die rückläufig an die Aorta herantreten.

Die venösen Vasa vasorum der Brustaorta sind außerordentlich zahlreich und regellos. Neben größeren Stämmen, die reichlich Anastomosen aufweisen, begleiten meist zwei kleine Venen die arteriellen Zweigchen. Die Venen münden entweder geradewegs in die V. cava superior oder in die V. azygos, hemiazygos, Vv. jugulares, anonymae oder in unbeständige Mediastinalvenenstämme ein.

Die arterielle Versorgung des aufsteigenden Abschnittes und des Bogens der Aorta des Hundes läßt sich mit dem entsprechenden Abschnitte der Aorta des Menschen kaum vergleichen. Während unmittelbar aus der Aorta entstehende, ernährende Gefäße beim Menschen die Ausnahme sind, scheinen sie beim Hunde die Regel zu sein. Besonders bemerkenswert ist die Beziehung dieser kleinen, selbständigen Zweigchen — meist 2—6 Paare — zu dem Fettkörper im Bereiche des Anfangsteiles der Aorta, in dessen Gewebe sie sich dicht verästeln. Man kann sich leicht vorstellen, daß diese Fettpolster, die an sich schon ein zweckdienliches Widerlager abgeben, besonders bei reichlicher Blutfülle einen wirksamen, außerordentlich elastischen Schutzmantel für die großen, arteriellen Gefäße der Herzkrone darstellen.

Die Andeutung einer ähnlichen, freilich nur rudimentären Bildung sieht man vielfach auch an der menschlichen Aorta in Form eines leicht vorragenden Fettringes unter der epikardialen Bekleidung der Pars ascendens aortae etwa 3 cm oberhalb des Abganges dieses Gefäßes aus dem Herzen. In keinem daraufhin untersuchten Falle fand sich jedoch die Andeutung des Abganges eines Gefäßes an entsprechender Stelle an der Innenfläche der Aorta (Abb. 13).

Zusammenfassend läßt sich die Brustaorta in bezug auf ihre arteriellen Vasa vasorum ungezwungen in drei Abschnitte einteilen: der Anfangsteil, bis ungefähr in die halbe Höhe der Aorta ascendens reichend, der von den Kranzschlagadern versorgt wird; der anschließende Abschnitt bis ungefähr zur Abgangsstelle der A. subclavia sinistra, an dessen Ernährung sich mehrere Arterien beteiligen können, unter denen aber in den untersuchten Fällen ein Ast aus der A. subclavia sinistra an erster Stelle steht, dessen Zweigchen sich manchmal verhältnismäßig weit von ihrer Grundlage entfernen. Die Vasa vasorum des Arcus aortae versorgen auch die großen Arcusäste auf eine Strecke weit. Die Versorgung der Pars descendens erscheint im Vergleich damit einförmig, da die meisten der paarigen, ziemlich dicht beisammenstehenden Aa. intercostales sowie die Aa. oesophageae ernährende Gefäße an die Aorta abgeben.

Obwohl für einen Teil der Fälle von Mesaortitis luica die Ausbreitung und Beschränkung der Veränderung auf den Anfangsteil der aufsteigenden Aorta oder bis zur Übergangsstelle vom Bogen in den absteigenden Teil mit der beschriebenen Verteilung der ernährenden Gefäße im allgemeinen übereinstimmt, bleiben doch viele Fragen ungelöst: so gibt die Gefäßversorgung allein keine Aufklärung dafür, warum sich die Mesaortitis luica meist in der Aorta ascendens vorfindet; warum sie manchmal auf eine Strecke weit die A. anonyma befällt, dagegen die A. carotis communis sinistra und A. subclavia sinistra verschont; auch an der Zwerchfellgrenze ist aus der Gefäßverteilung kein Grund für ein scharfes Abschneiden der durch Mesaortitis luica verursachten Veränderungen zu ersehen.

Außerdem spricht die Ähnlichkeit in bezug auf Lokalisation und Abgrenzung der Veränderungen von zwei durch verschiedene Organismen verursachten Erkrankungen — der Mesaortitis luica beim Menschen und der durch Filaria immitis hervorgerufenen Schädigung der Aorta von Hunden — bei grundsätzlich abweichender Anordnung der ernährenden Gefäße der Aorta gegen eine maßgebende Rolle der arteriellen Vasa vasorum in bezug auf Lokalisation und Ausbreitung der Mesaortitis luica.

Schriftum.

¹ *Plotnikow, Victor*, Untersuchungen über die Vasa vasorum. Inaug.-Diss. Dorpat 1884. — ² *v. Haller, Albrecht*, Elemente der Physiologie. 1, 1757. — ³ *Woodruff, C. Eugene*, Studies on the vasa vasorum. Amer. J. Path. 2 (1926). — ⁴ *Burdach*, Ernährende Gefäße der Puls- und Blutadern. Ber. kgl. anat. Anst. Königsberg 8 (1835). — *Poirier-Charpy*, Anatomie. — *Henle*, Anatomie. — *Langer-Toldt*, Anatomie.

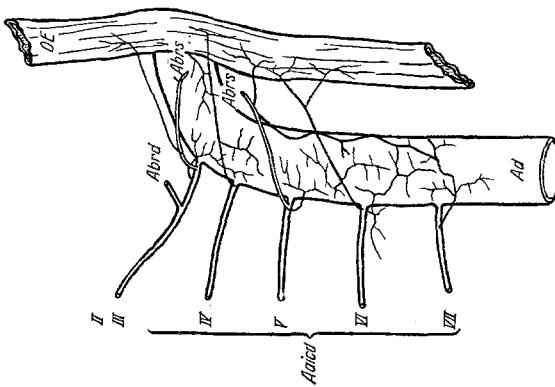


Abb. 1b. Aorta descendens von rechts.
Aa. d. = Aorta descendens; *Oe* = Oesophagus;
Abrd = Art. art. bronchialis dextra;
Abrs = Art. art. bronchialis sinistra; *Abv* = Art. intercostales dextrae.

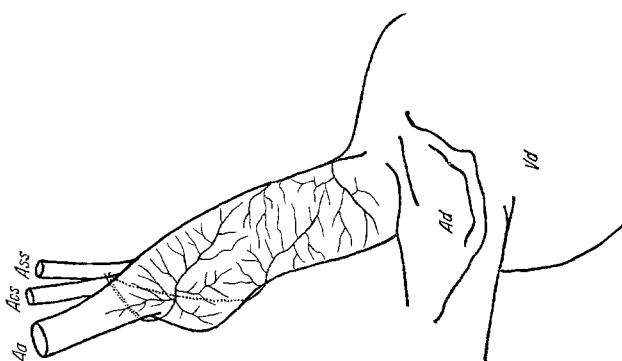


Abb. 1a. Herz und Aorta ascendens von rechts.
Aa. d. = Aorta ascendens; *Vd* = Ventriculus dexter; ;
Abv = Art. ventriculus dexter; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra.

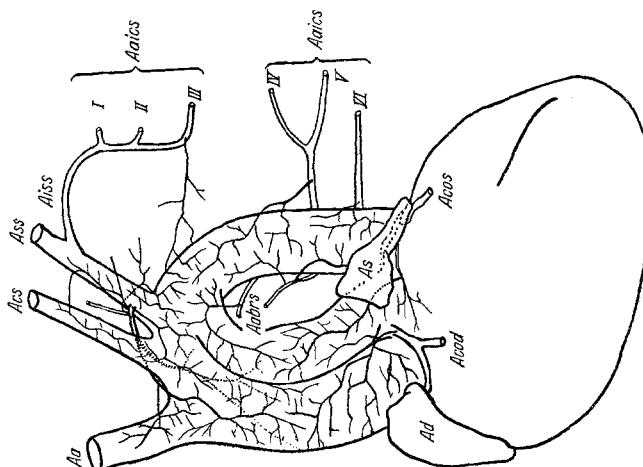


Abb. 1. Neugeborenes reifes Kind ♀. *Aa. d.* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acod* = Art. coron. cordis dext.; *Acos* = Art. coron. cordis sin.; *Abv* = Art. ventriculus dexter; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra; *Abod* = Art. oesophagi dexter; *Abod* = Art. intercost. suprema sin.; *Aies* = Art. intercostales sinistrae; *Abv* = Art. bronchiales sinistrae.

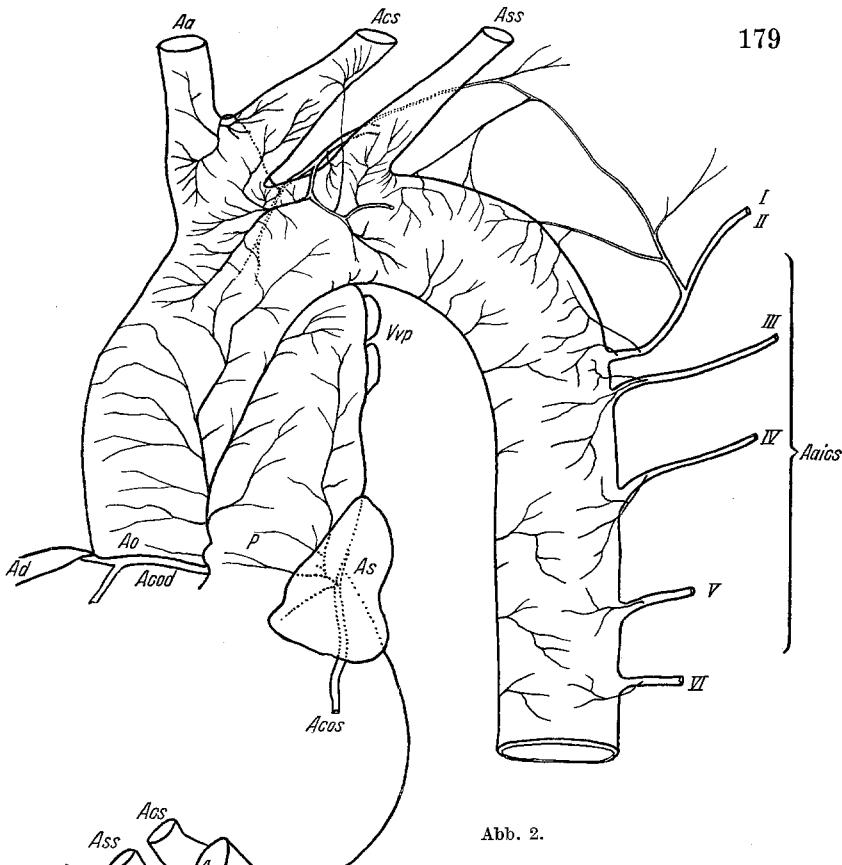


Abb. 2.

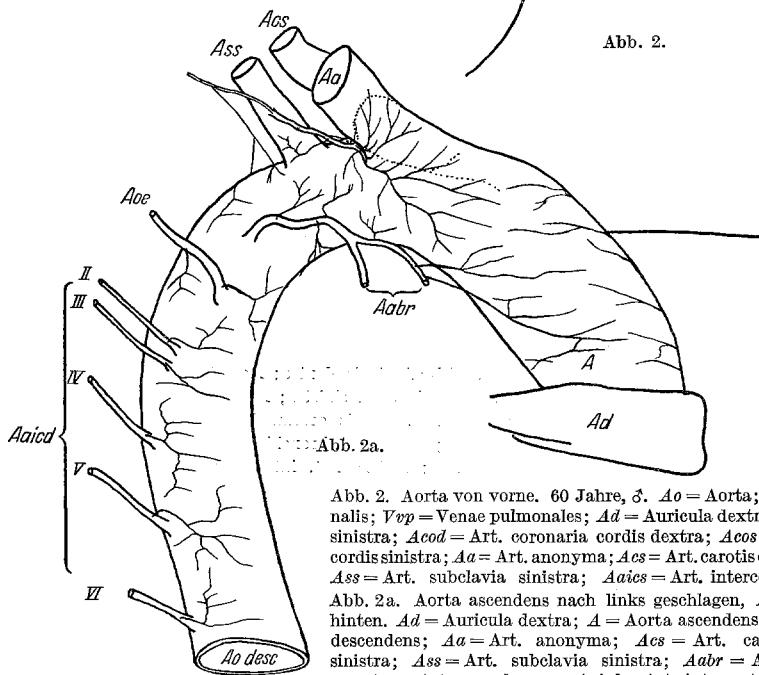


Abb. 2. Aorta von vorne. 60 Jahre, ♂. *Ao* = Aorta; *P* = Art. pulmonalis; *Vvp* = Venae pulmonales; *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acoa* = Art. coronaria cordis dextra; *Acos* = Art. coronaria cordis sinistra; *Aa* = Art. anonyma; *Acs* = Art. carotis communis sinist.; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Aaies* = Art. intercostales sinistrale. Abb. 2a. Aorta ascendens nach links geschlagen, Aorta von rechts hinten. *Ad* = Auricula dextra; *A* = Aorta ascendens; *Aodesc* = Aorta descendens; *Aa* = Art. anonyma; *Acs* = Art. carotis communis sinistra; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Aabr* = Art. bronchiales; *Aoe* = Art. oesophagea; *Aaied* = Art. intercostales dextrae.

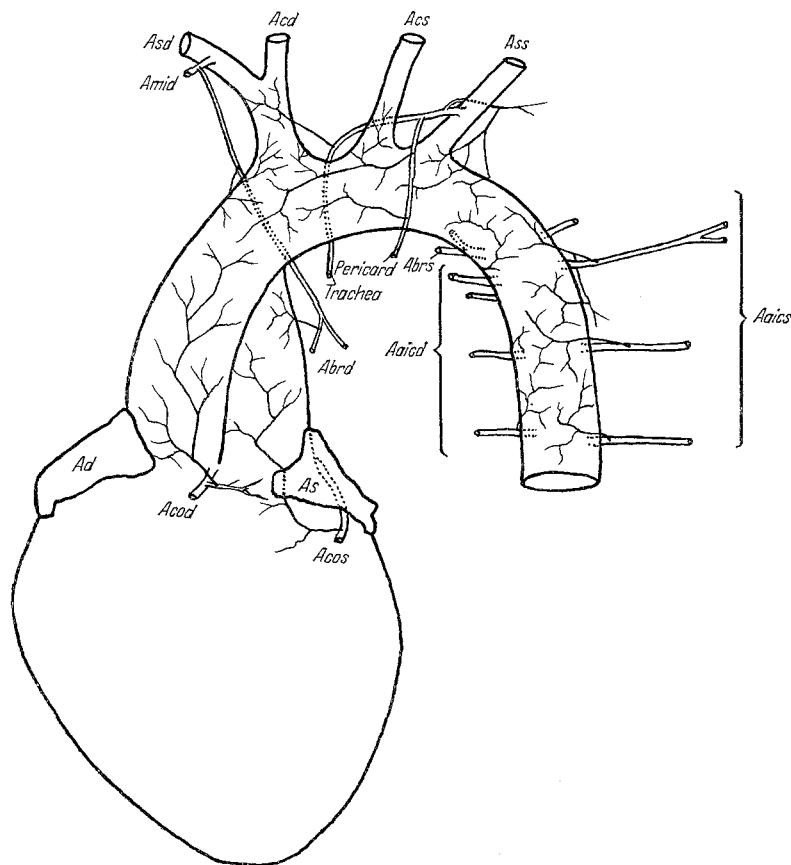


Abb. 3. 5 Jahre, ♂. Herz und Aorta von vorn. *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acod* = Art. coronaria cord. dextra; *Acos* = Art. coronaria cord. sinistra; *Amid* = Art. mammaria interna dextra; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Acd* = Art. carotis communis dextra; *Acs* = Art. carotis communis sinistra; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Abrd* = Art. bronchialis dextra; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra; *Aaiod* = Art. intercostales dextrae; *Aaics* = Art. intercostales sinistrale.

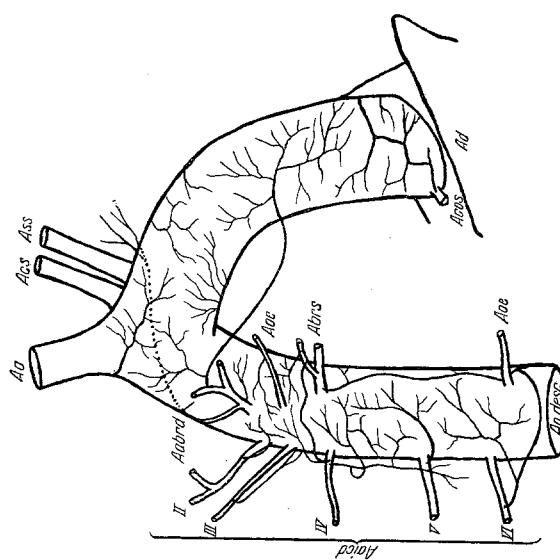


Abb. 4 a.

Abb. 4 a. Aorta ascendens nach links geschlagen, Ansicht von rechts hinten.
 A_d = Auricula dextra; A_{eos} = Art. coron. sin.; A_a = Art. anonyma; A_{es} = Art. carot. con. sin.; A_{ss} = Art. subclav. sin.; A_{abrd} = Art. bronchial. dext.; A_{abrs} = Art. bronchial. sin.; A_{oe} = Art. oesophagea; A_{desc} = Art. intercostales.

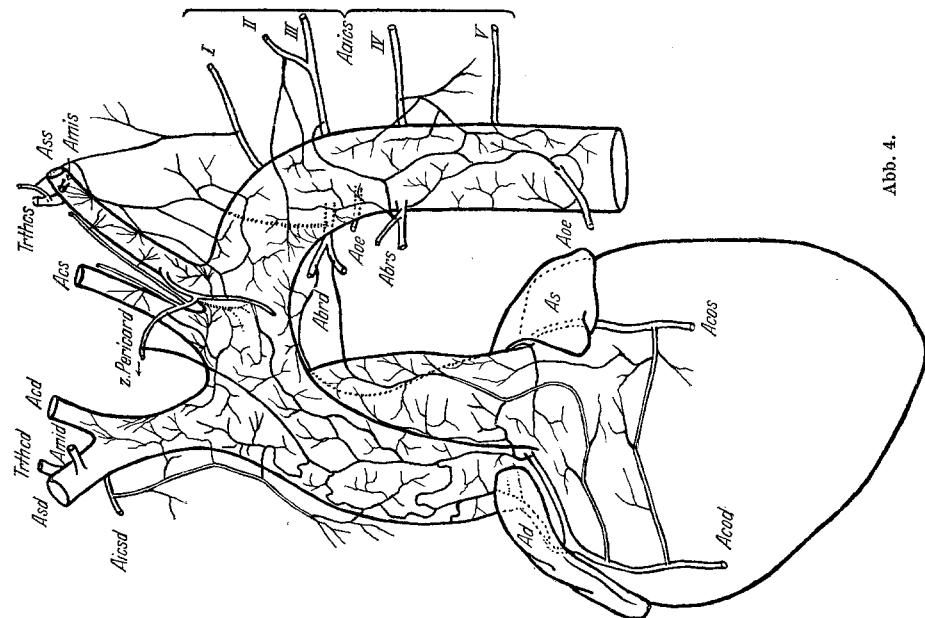


Abb. 4.

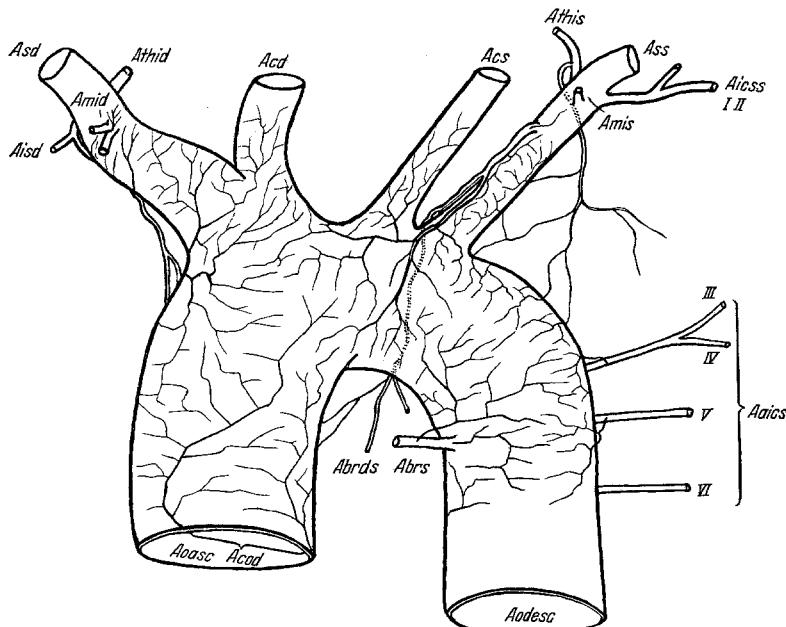


Abb. 5. 80 Jahre. ♀. Aorta von vorn. *Ao asc.* = Aorta ascendens; *Acod* = Art. coronaria cord. dextra; *Aisd* = Art. intercost. suprema dextra; *Amid* = Art. mammaria interna dextra; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Athid* = Art. thyroidea infer. dextra; *Ac* = Art. carotis com. dextra; *Aes* = Art. carotis com. sinistra; *Athis* = Art. thyroidea infer. sinistra; *Amis* = Art. mammaria interna sinistra; *Aics* = Art. intercost. suprema sinistra; *Abds* = Art. bronchialis suprema dextra; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra; *Aais* = Art. intercostales sinistrale; *Ao desc* = Aorta descendens.

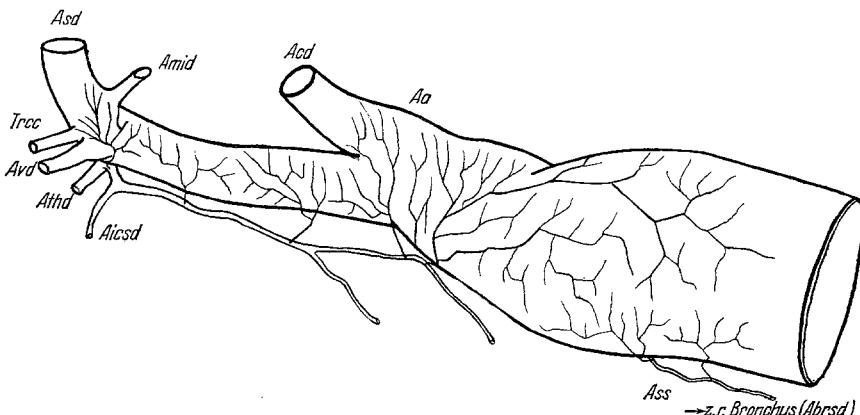


Abb. 5a. Aorta ascendens und Art. anonyma von rechts. *AA* = Art. anonyma; *Acod* = Art. carotis communis dextra; *Amid* = Art. mammaria interna dextra; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Trcc* = Truncus costo-cervicalis dexter; *Ard* = Art. vertebralis dextra; *Athid* = Art. thyroidea inferior. dextra; *Aicsd* = Art. intercostalis suprema dextra; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Abrsd* = Art. bronchialis suprema dextra.

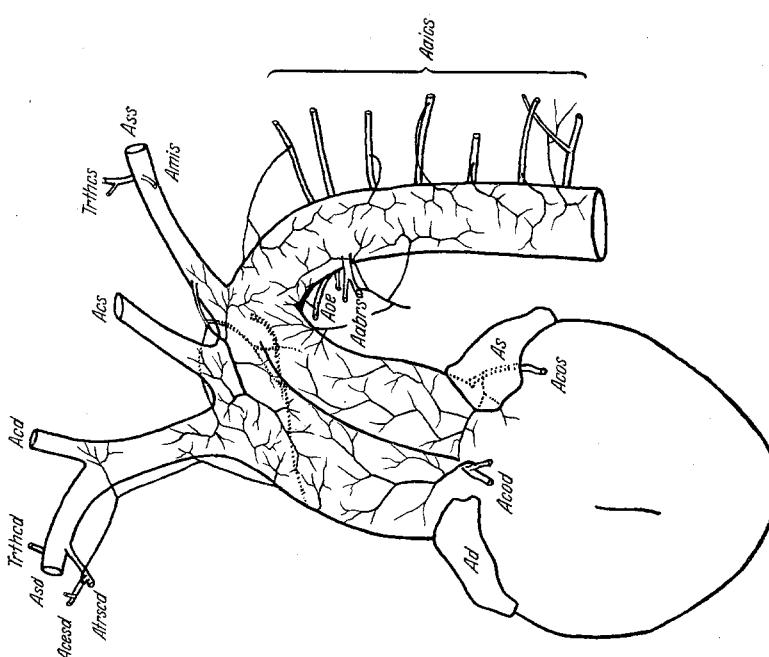


Abb. 6. Lu. M., ♀, Herz und Aorta von vorne. *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acod* = Art. coronaria cordis dexter; *Acst* = Art. coronaria cordis sinistra; *Acrd* = Art. transversa scapulae dexter; *Acrd* = Art. transversa scapulae sinistra; *Acos* = Art. cervicalis superficialis dexter; *Acos* = Art. cervicalis superficialis sinistra; *Acss* = Art. cervicalis cervicalis sinistra; *Acss* = Art. cervicalis cervicalis dexter; *Abss* = Art. subclavia sinistra; *Amis* = Art. mammae interna sinistra; *Amis* = Art. mammae interna dexter; *Abrs* = Art. bronchiales sinistrae; *Abrs* = Art. bronchiales dexter; *Aoes* = Art. oesophagica; *Aoes* = Art. bronchialis sinistra.

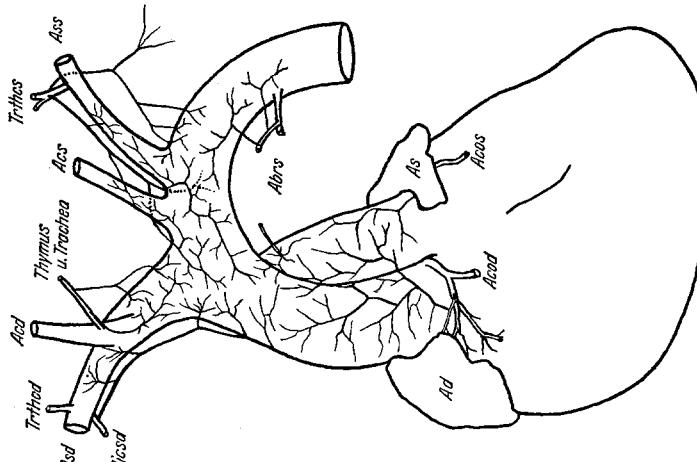


Abb. 7. 3 Jahre, ♂, Herz und Aorta von vorne. *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acod* = Art. coronaria cordis dexter; *Acst* = Art. coronaria cordis sinistra; *Acrd* = Art. intercostalis suprema dextra; *Acrd* = Art. intercostalis suprema sinistra; *Acos* = Art. intercostalis dextra; *Acos* = Art. intercostalis sinistra; *Acss* = Art. cervicalis dextra; *Acss* = Art. cervicalis sinistra; *Abss* = Art. subclavia dextra; *Abss* = Art. subclavia sinistra; *As*: Art. mammae interna sinistra; *As*: Art. mammae interna dexter; *Aa*: Art. bronchialis sinistra; *Aa*: Art. bronchialis dexter; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra; *Abrs* = Art. bronchialis dexter.

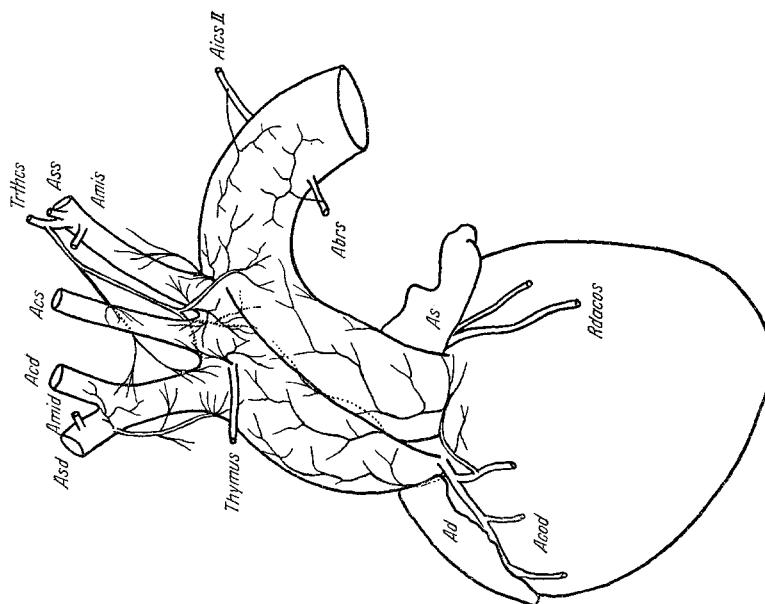


Abb. 8. 9. Lu. Mo. ♀. Herz und Aorta von vorne. *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra, *Acor* = Art. coronaria cordis dextra; *Rdco* = Rami descendentes d. Art. coron. cord. sin.; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Adm* = Art. mammae interna dextra; *Adc* = Art. carotis communis dextra; *As* = Art. carotis communis sinistra; *As* = Art. subclavia sinistra; *Arb* = Art. bronchialis interna; *Arb* = Art. bronchialis sinistra; *Arb* = Art. intercostalis sinistra; *Arb* = Art. intercostalis dextra; *Arb* = Art. intercostalis dextra; *Arb* = Art. intercostalis sinistra; *Arb* = Art. intercostalis interna.

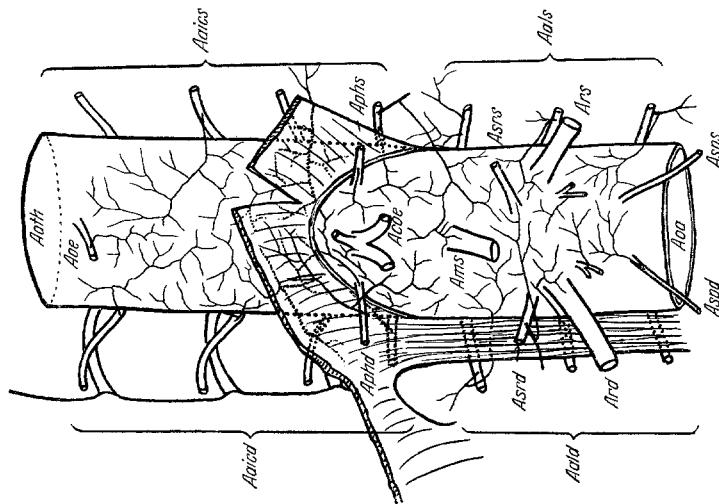


Abb. 9. Neugeborenes Kind. ♂. *Aoht* = Aorta thoracica; *Aoas* = Art. Aorta abdominalis; *Aoicd* = Art. intercost. dextrae; *Aoisc* = Art. intercost. sinistrae; *Adal* = Art. lumborum dextrae; *Adas* = Art. lumborum sinistrae; *Apbd* = Art. pectoralis dextrae; *Apbs* = Art. pectoralis sinistra; *Acoe* = Art. cocillae; *Amos* = Art. mesenterica superior; *Asrd* = Art. suprarenalis dextra; *Asrs* = Art. suprarenalis sinistra; *Arbd*, *Arp* = Art. renalis dextra, sinistra; *Aspd*, *Asps* = Art. spermatica dextra, sinistra.

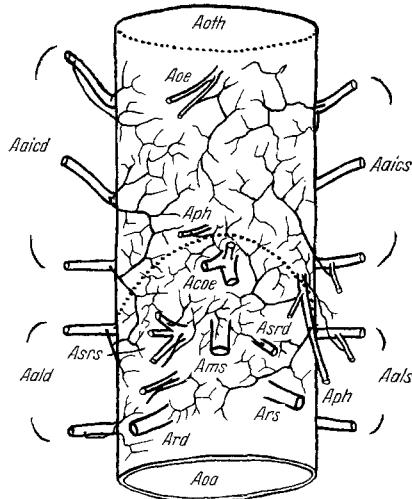


Abb. 10. 4 Jahre, ♀. *Aoth* = Aorta thoracica; *Aoa* = Aorta abdominalis; *Aoe* = Art. oesophagea; *Aaied* = Art. intercost. dextrae; *Aaics* = Art. intercost. sinistrale; *Aald* = Art. lumbales dextrae; *Aals* = Art. lumbales sinistrale; *Aph* = Art. phrenica; *Acoe* = Art. coeliaca; *Ams* = Art. mesenterica superior; *Asrd*, *Asrs* = Art. suprarenalis dextra, sinistra; *Ard*, *Ars* = Art. renalis dextra, sinistra; = Zwerchfellgrenze.

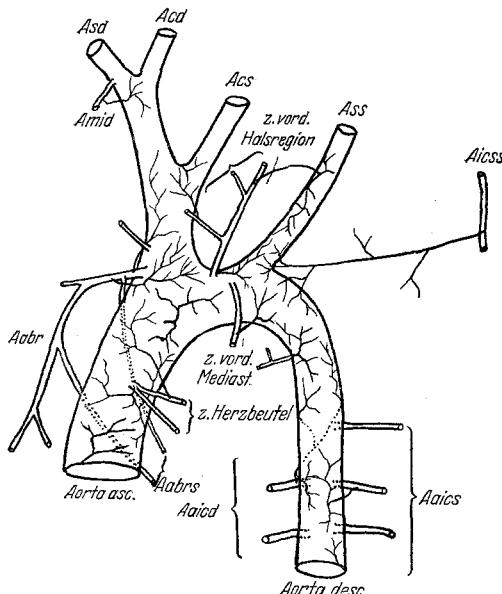


Abb. 11. Schäferhund, ♂, alt. *Aebs* = Art. bronchiales sinistrale; *Aabr* = Art. bronchialis communis; *Amid* = Art. mammaria interna dextra; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Acd* = Art. carotis comm. dextra; *Acs* = Art. carotis comm. sinistra; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Aics* = Art. intercostalis supr. sinistra; *Aaied* = Art. intercostales dextrae; *Aaics* = Art. intercostales sinistrale.

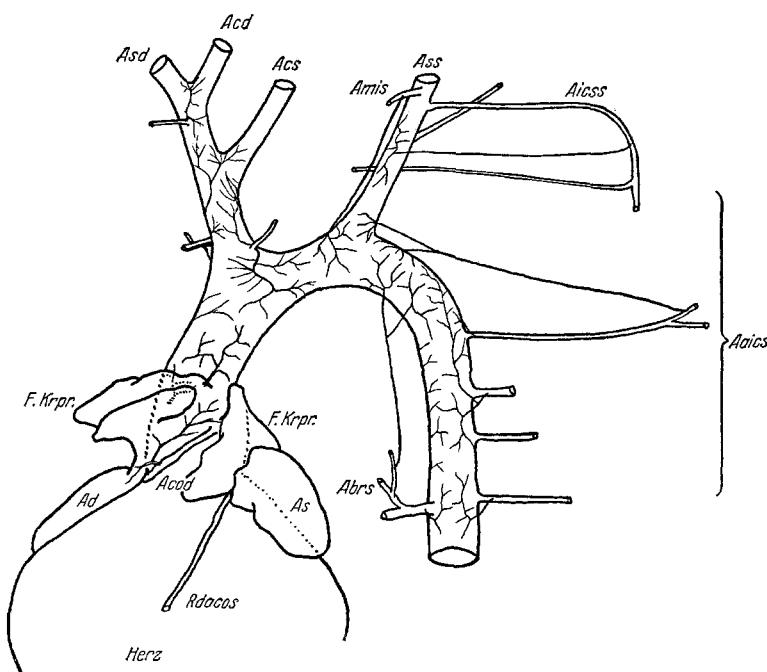


Abb. 12. Pintscher, ♀, jung. Herz und Aorta von vorne. *Ad* = Auricula dextra; *As* = Auricula sinistra; *Acod* = Art. coronaria cord. dextra; *Rdacos* = Ramus descend. ant. art. coron. cord. sin.; *F.Krpr.* = Fettkörper; *Asd* = Art. subclavia dextra; *Acd* = Art. carotis communis dextra; *Acs* = Art. carotis communis sinistra; *Amis* = Art. mammaria interna sinistra; *Ass* = Art. subclavia sinistra; *Aics* = Art. intercostalis supr. sinistra; *Aasics* = Art. interscostales sinistrale; *Abrs* = Art. bronchialis sinistra.

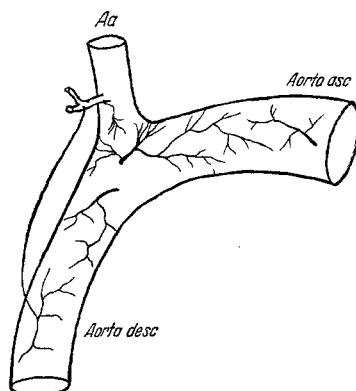


Abb. 12a. Pintscher, ♀. *Aa* = Arteria anonyma. Aorta ascendens nach links geschlagen, Ansicht von hinten.

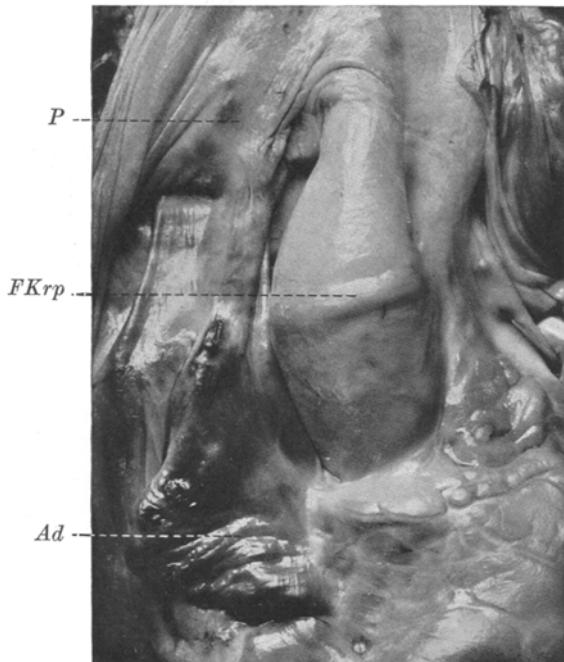


Abb. 13. Fettkörper der menschlichen Aorta. *P* = Pericard; *FKrp* = Fettkörper; *Ad* = Auricula dextra.