



LIEU DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LILLE

THÈSE

N° 30

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 2 Juillet 1923, à 5 heures 1/2

PAR

SAVAGE (ANDRÉ-LOUIS-KAVIER)

Né le 13 Janvier 1899, à GODEWAERSVELDE (Nord)

Des

Anomalies de la crosse de l'Aorte

Variétés d'origine de ses branches

Le Candidat répondra, en outre, aux questions qui lui seront adressées sur les différentes parties de l'enseignement médical

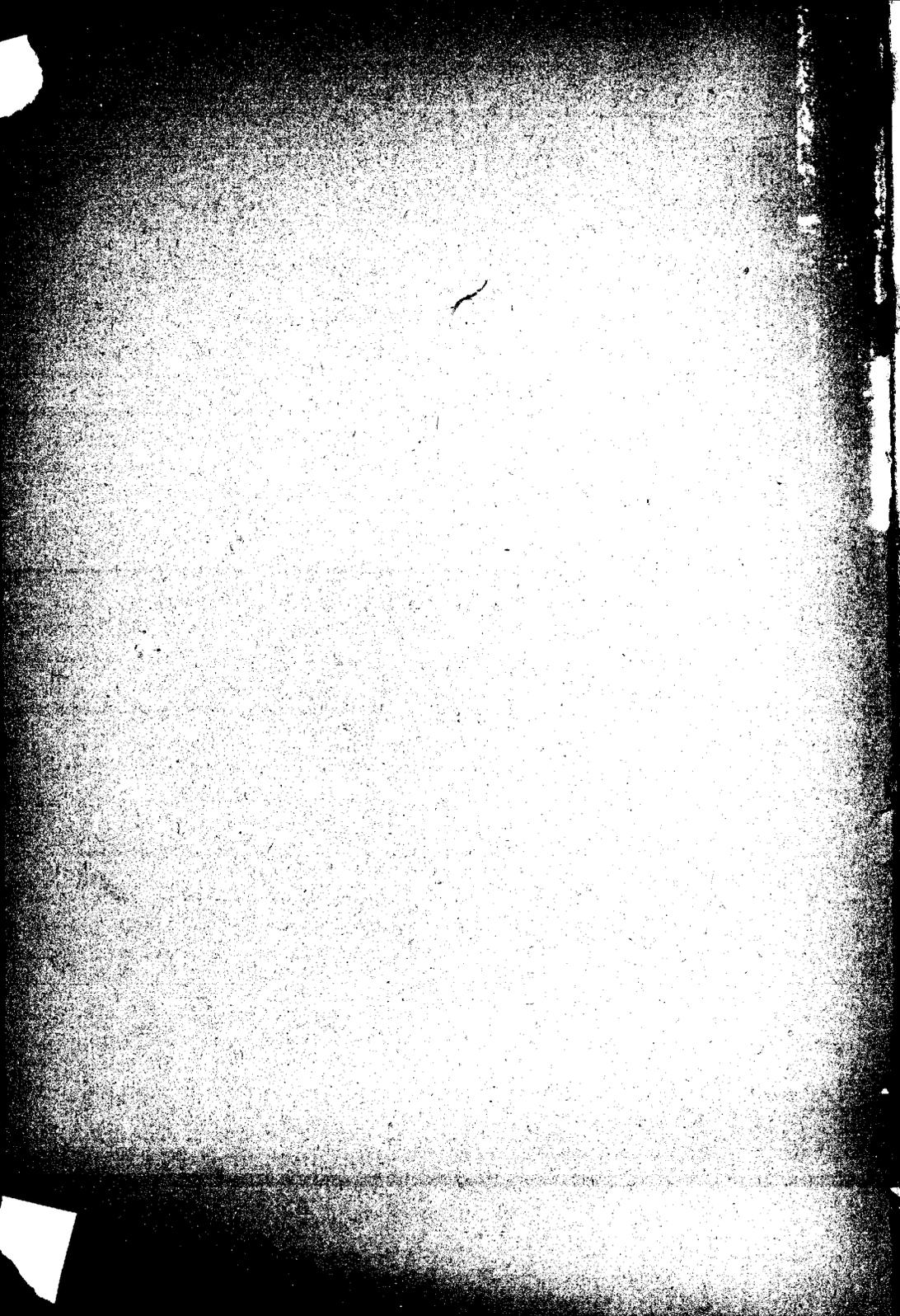
Président de la thèse : M. DEBIERRE

Suffragants :

MM. LE FORT
GÉRARD Georges
CORDIER

Imp. LEBLANC & DURANT
204, Rue Solérino
LILLE









ANNÉE SCOLAIRE
1922-1923

THÈSE

N° 30

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le 2 Juillet 1923, à 5 heures 1/2

PAR

SAVAGE (ANDRÉ-LOUIS-XAVIER)

Né le 13 Janvier 1899, à GODEWAERSVELDE (Nord)

Des

Anomalies de la crosse de l'Aorte

Variétés d'origine de ses branches

*Le Candidat répondra, en outre, aux questions qui lui seront adressées
sur les différentes parties de l'enseignement médical*

Président de la thèse : M. DEBIERRE

MM. LE FORT

Suffragants :

GÉRARD Georges
CORDIER

Imp. LEBLANC & DURANT
204, Rue Solferino
LILLE



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Doyen : M. P. CHARMEIL (*, I. ☞).	— Assesseur : M. GÉHARD E. (*, I. ☞)
Clinique médicale	MM. LEMOINE (*, I. ☞), professeur COMBEMALE (O. *, I. ☞, M), id. GAUDIER (*, ☼, I. ☞), id. LAMBRET (O. *, I. ☞), id. CHARMEIL (*, I. ☞), id. BUÉ (*, I. ☞), id.
Clinique chirurgicale	
Clinique des mal. cutanées et syphilit.	
Clinique obstétricale	
Pathologie interne et expérimentale et Clinique des maladies de l'appareil digestif	SURMONT (*, I. ☞), ✕ id.
Pathologie externe et Clinique des maladies des voies urinaires	POTEL (*, ☼, I. ☞), id. CURTIS (*, I. ☞), id. BRETON (*, I. ☞), id. DUBOIS (I. ☞), id. DEBIERRE (*, I. ☞), id. LAGUESSE (*, I. ☞), id. VALLÉE (I. ☞), id. LAMBING (*, I. ☞), id. DOUMER (*, I. ☞), id. FOCKEU (*, I. ☞, ☼, ✕), id. GÉRARD (Ernest), (*, I. ☞), id. VERDUN (*, I. ☞, ☼), id. DESOIL (*, I. ☞), suppl.
Anatomie pathol. et Pathol. générale.	PAUCOT (A. ☞), Professeur
Hygiène et Bactériologie	professeur
Physiologie	LE FORT (O. *, ☼, I. ☞, O. ✕), p ^r
Anatomie	RAVIART (*, I. ☞), id.
Histologie	CARRIÈRE (*, I. ☞), id.
Chimie minérale et Toxicologie	MINFY (I. ☞), id.
Chimie organique	VANVERTS (*, I. ☞), id.
Physique médicale	
Matière médicale et Botanique	
Pharmacie et Pharmacologie	
Zoologie médicale et pharmaceutiq ;	
Accouchements et Hygiène de la pre- mière enfance	
Clinique chirurgicale infantile et or- thopédie	
Clinique psychiatrique	
Clinique médicale infantile	
Thérapeutique	
Médecine opératoire	
Professeurs titulaires non pourvus de chaire	
MM. BEDART (O. *, I. ☞ ✕), GÉRARD (Georges), (I. ☞, ✕), INGELRANS (I. ☞),	
Cours complémentaires	
Clinique ophtalmologique	MM. GÉRARD (G.), (I. ☞, ✕) Chargé du Cours
Clinique des maladies du syst. nerv.	INGELRANS (I. ☞), id.
Clinique oto-rhino-laryngologique	DEBEYRE (M.), (*, ☼, I. ☞) id.
Crénothérapie & Climatothérapie	PIERRET René (A. ☞), id.
Médecine légale	LECLERCQ (*, ☼, I. ☞), id.
Chimie analytique	OLONOWSKI, (☼, A. ☞) id.
Physique pharmaceutique	SONNEVILLE (A. ☞), id.
Parasitologie	DUHOT, id.
Déontologie	BERTON (*, I. ☞), id.
Doyens honoraires : MM. DE LAPERSONNE (*, I. ☞), COMBEMALE (O. *, I. ☞, M).	
Professeurs honoraires : MM. MONIEZ (O. *, I. ☞), MORELLE (I. ☞), CALMETTE	
(C. *), LESCŒUR (I. ☞), BAUDRY (*, I. ☞, ✕), DUBAR (O. *, I. ☞),	
WERTHEIMER (*, I. ☞).	
Agrégés en exercice	
MM. DESCOMPS (I. ☞), DEBEYRE (*, ☼, A. ☞), PIERRET (A. ☞), LECLERCQ (*, ☼, I. ☞),	
DESOIL (*, I. ☞), PELLISSIER (A. ☞), DUHOT, GÉRARD M. (☼, A. ☞),	
MORVILLEZ, POLONOWSKI (☼, A. ☞).	

La Faculté a décidé que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend y attacher aucune approbation ni improbation. (Décision de la Faculté en date du 28 février 1878.)

A MON PÈRE & A MA MÈRE

*Témoignage de filiale affection et
de profonde reconnaissance.*

A MES FRÈRES

A MA MARRAINE

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ROGIE

*Qui a bien voulu nous inspirer le
sujet de notre thèse et en guider
l'exécution.*

A TOUS MES PROFESSEURS

DE LA FACULTÉ LIBRE DE MÉDECINE DE LILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DEBIERRE

Chevalier de la Légion d'Honneur

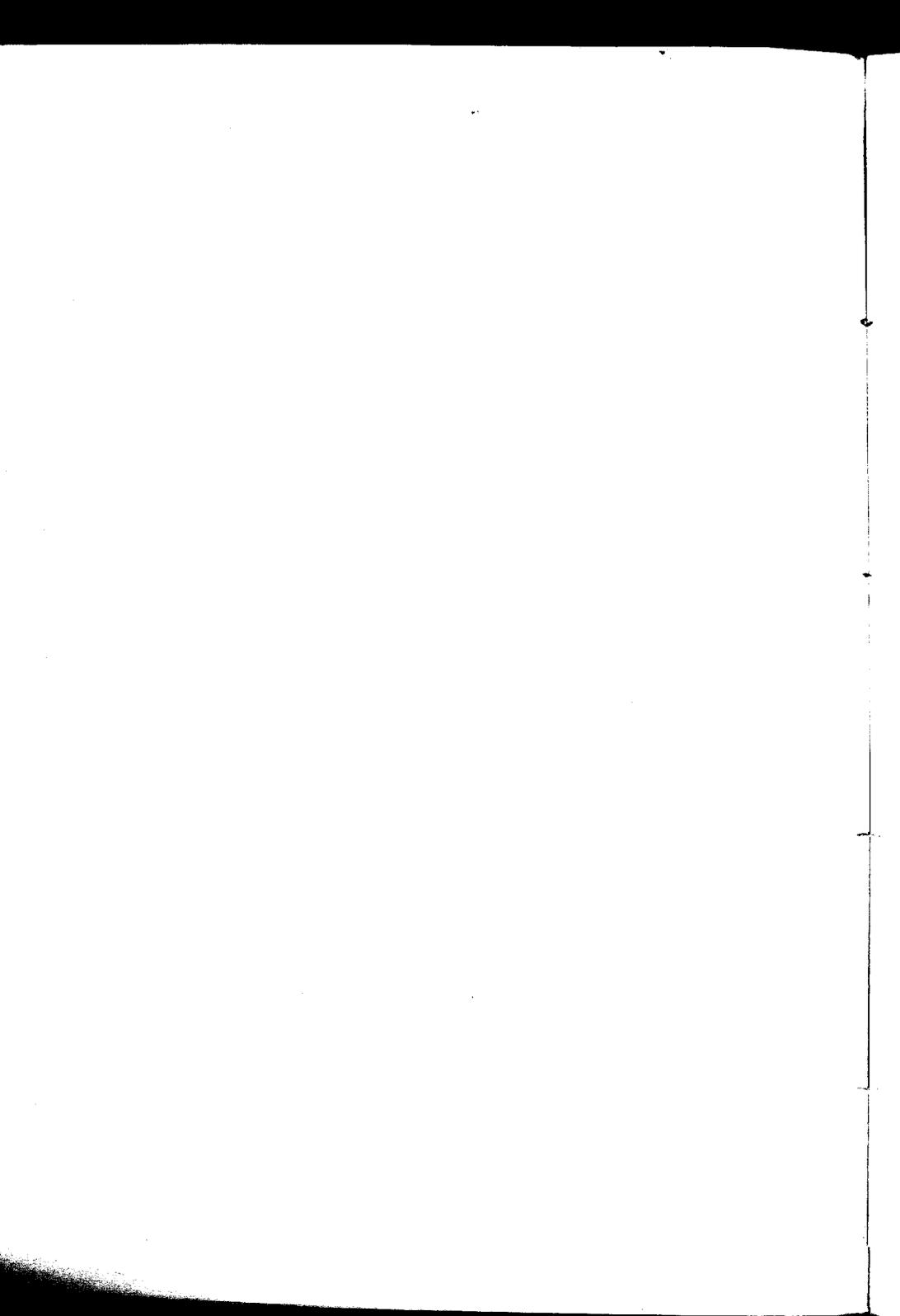
*Nous le remercions vivement du
grand honneur qu'il nous a fait
en acceptant la présidence de
cette thèse.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEFORT

Officier de la Légion d'Honneur

A MONSIEUR LE PROFESSEUR G. GÉRARD

A MONSIEUR LE PROFESSEUR-AGRÉGÉ CORDIER



INTRODUCTION

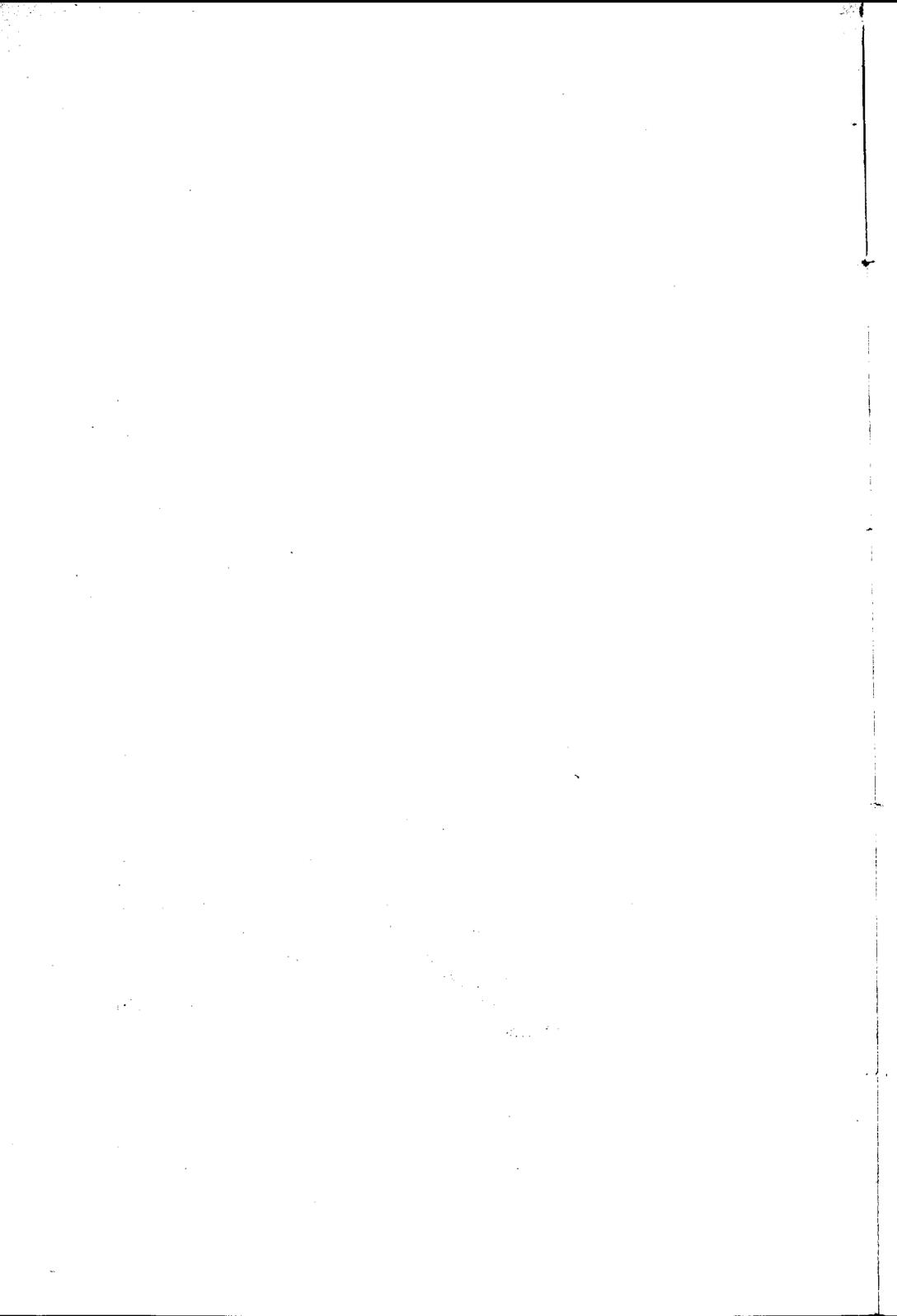
Is certe errandi periculum creat, qui in iis partibus quæ minus oculis expositæ sunt, omnia quasi perpetua describit: utilior autem estis qui, aut scæpe aut interdum, quæ variare possint, ostendit.
(Morgagni, Lib. I, de morbis capitis, epist. XIV)

La question des anomalies de la crosse de l'aorte et de ses branches, plus fréquentes qu'on ne le croit, a été étudiée par Tiedemann, Quain, Dubrueil, et surtout par les anatomistes allemands ; c'est le mémoire de Krause qui nous a paru le plus complet. Les diverses variétés de distribution de la crosse aortique y sont nettement décrites et rapportées au développement du système artériel.

Nous avons eu l'occasion de rencontrer une de ces anomalies ; il nous a paru intéressant de rechercher dans la littérature anatomique française et étrangère les cas semblables, et d'en faire le sujet de notre thèse.

Nous nous proposons, au cours de notre travail, de donner une classification des variétés de la crosse de l'aorte et de l'origine de ses branches, d'en donner l'explication embryologique et d'établir à ce sujet une bibliographie aussi complète que possible. Nous donnerons ensuite la description de notre cas, suivie des observations récentes des cas analogues, où la sous-clavière droite a une trajet rétro-œsophagien.

Nous nous inspirerons de l'Étude de Krause, résumée dans l'Anatomie de Poirier.



CLASSIFICATION

D'après les travaux de Baer et de Rafinke, on sait que dans toutes les classes de vertébrés, se retrouve un principe commun de la première ébauche du cœur et des gros troncs vasculaires.

Du cœur primitivement simple émerge un tronc artériel commun court, qui se partage en deux gros vaisseaux artériels ; ce sont les racines aortiques primitives.

Des racines de l'aorte naissent successivement cinq arcs branchiaux qui ont un trajet courbe. Ce sont les artères des arcs pharyngiens qui ne paraissent toutefois exister ensemble à aucune période de la vie embryonnaire.

Chaque artère branchiale est en communication avec sa voisine par des segments intermédiaires.

Les aortes descendantes se rejoignent et se fusionnent par résorption de la paroi intermédiaire de haut en bas.

Un arrêt de cette fusion a pour conséquence la persistance d'une voie sanguine antérieure droite et d'une autre voie sanguine postérieure gauche, qui peuvent descendre côte à côte le long de la colonne vertébrale.

Les branches proviennent alors de l'aorte postérieure, qui se termine par l'iliaque primitive droite, tandis que l'aorte antérieure se termine par l'iliaque primitive gauche.

Si le développement se fait normalement :

1° L'aorte ascendante provient de la racine aortique gauche ascendante.

2° Le tronc brachio-céphalique provient de la portion initiale au 4° arc aortique droit.

3° L'artère sous-clavière droite provient du 4° arc aortique droit.

4° L'artère carotide primitive gauche provient du troisième segment intermédiaire antérieur gauche.

5° Les carotides externes proviennent des deux premiers segments intermédiaires antérieurs.

6° Les carotides internes proviennent des troisièmes artères branchiales et des deux premiers segments intermédiaires postérieurs.

Au point de vue morphologique, l'artère sous-clavière droite jusqu'à l'origine de l'axillaire, et le tronc brachio-céphalique sont l'homologue de la crosse de l'aorte.

En général, les anomalies dans le domaine de la circulation sont dues à des obstacles mécaniques, à des oblitérations anormales, et à des persistances de canaux provisoires.

Il est intéressant de faire remarquer que certaines dispositions anormales des vaisseaux de l'homme, se retrouvent à l'état normal chez certains animaux.

Les anomalies que nous étudions peuvent être divisées en trois grands groupes :

I. — *Anomalies de développement du tronc artériel commun.*

II. — *Anomalies de développement des 4° et 5° arcs aortiques et des racines aortiques droite et gauche.*

III. — *Anomalies de développement des quatrièmes arcs aortiques.*

PREMIER GROUPE

Ce groupe comprend trois subdivisions :

- A) *Le cœur n'a qu'une cavité ; l'aorte et l'artère pulmonaire ne forment qu'un seul et même tronc.*

Ces cas sont dus à un arrêt de développement ; l'embryon présente cette disposition de l'appareil circulatoire entre la cinquième et la huitième semaine.

Il n'y a pas de petite circulation, et la vie est impossible.

- B) *La cloison des ventricules est incomplète ou manque ; la cloison des oreillettes est complète ou perforée ; l'aorte et l'artère pulmonaire communiquent plus ou moins largement entre elles.*

Ces cas correspondent à la formation normale des Reptiles, et représentent l'état du cœur fœtal à une période plus avancée que celle de la subdivision précédente.

Cet état est également incompatible avec la vie.

- C) *Il y a transposition de l'aorte et de l'artère pulmonaire ; soit inversion simple, soit inversion et en même temps :*

- 1° Inversion des viscères.
- 2° Inversion des ventricules.



- Thompson. — Glasgow médical, 1828.
Monod. — Bull. Soc. Anatom., 1896, p. 852.
Coyon. — Bull. Soc. Anat., 1897, p. 519.
Capitan. — Compt. Rend. Soc. de Biologie, 1898,
n° 38.
Durante. — Bull. Soc. Anat., 1899, p. 94.
Apert. — Bull. Soc. Anat., 1906, p. 562.
Lucien. — Bibliog. Anatom. 1908.
Mautner. — Arch. f. Pathol. Anat., 1917, Bd. 222.

DEUXIEME GROUPE

Ce groupe comprend les variétés qui dépendent d'une irrégularité dans le développement des 4^e et 5^e arcs aortiques, et des racines aortiques ascendantes et descendantes. Il comprend neuf subdivisions :

- 1° Les deux racines aortiques ascendantes, les 4^e arcs aortiques, les 4^e segments intermédiaires, et les racines aortiques descendantes restent perméables.

Cette disposition est normale chez les amphibiens.

Dans ce cas la trachée et l'œsophage sont entourés par un anneau vasculaire.

Ou bien, l'aorte ascendante, se divise à peu près à 8 millimètres de son origine en deux aortes qui forment chacune une crosse dont naissent de chaque côté :

- a) l'artère sous-clavière
- b) la carotide externe
- c) la carotide interne (fig. 1)

et se rejoignent pour former l'aorte descendante.

Ou encore, l'aorte ascendante est normale, seul l'arc aortique est dédoublée, et l'aorte ascendante se divise en un arc antérieur et un arc postérieur qui se réunissent ensuite pour former l'aorte descendante.

L'arc antérieur provient du 4^e arc aortique gauche, l'arc postérieur du 4^e arc aortique droit.

De l'arc antérieur naissent les artères carotide et sous-clavière gauches, de l'arc postérieur naissent les artères carotide et sous-clavière droites.

Ces deux arcs peuvent être de grosseurs égales, ou inégales (fig. 2).

Hommel. — *Commerc. litter. Norimb.*, 1737, p. 161 (Aorte ascendante longue de 5 à 6 ^{mm}).

Biumi. — *Obs. Anat.*, 1765.

Bertin. — 1824. *Traité des maladies au cœur* (enfant de 12 ans).

Siebold. — *Journal für Geburtshilfe*, 1836 (enfant de 12 jours).

Hyrthl. — *Oesterr. méd. Jahrb.*, 1841. — dans ce cas l'aorte se divise en une branche plus grosse et une branche plus petite, qui passe sur la bronche droite.

Cruveilhier. — 1867, p. 51. De l'arc postérieur plus gros naissent la sous-clavière et la carotide droites ; de l'arc antérieur plus petit naissent la carotide et la sous-clavière gauche.

Curnow. — *The Lancet*, 1874, p. 31. De l'arc antérieur naît un tronc brachio-céphalique gauche ; de l'arc postérieur naissent la carotide et la sous-clavière droite.

Leboucq. — *Annales Soc. Méd. Gand.*, 1894.

Zagorsky. — *Mémoires de l'Académie des Sciences de Pétersbourg*, 1824, p. 387. Seule la trachée est entourée par les arcs, de l'arc antérieur naissent le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche, de l'arc postérieur naît la sous-clavière gauche.

Neddersen. — *Kiel 1904. Peters.* p. 15.

Buschendorff. — *Diss. méd. Heidelberg*, 1917.

2° *Les racines aortiques ascendantes, le 4^e arc aortique, le 4^e segment intermédiaire postérieur, restent perméables à droite, et s'oblèrent à gauche, soit totalement, soit partiellement.*

Dans ce cas la crosse de l'aorte chevauche sur la bronche droite, longe d'abord le côté droit de la

colonne vertébrale, puis ou bien se dirige à gauche, ou bien continue son trajet à droite, sans qu'il y ait en même temps inversion des viscères (fig. 3).

A) *La racine aortique ascendante gauche, le 4^e arc aortique gauche, le 4^e segment intermédiaire postérieur gauche demeurent perméables et donnent la sous-clavière gauche. La racine aortique descendante gauche s'oblitère ; le canal artériel se comporte de plusieurs façons :*

a) Il est largement ouvert, et donne l'origine de la sous-clavière gauche (fig. 2).

Klinkosch. — Programna de Anat. fœt. cap. monst. Prag. 1766. Succession des branches : artère carotide gauche, carotide droite, sous-clavière droite.

La sous-clavière gauche provient du canal artériel.

Meckel. — Path. Anat., 1816, Bd. II, p. 105.

Succession des branches : sous-clavière droite, carotide droite, carotide gauche.

La sous-clavière gauche naît du canal artériel.

Garnier. — Bibliog. Anat. 1909, p. 286.

Fœtus long de 27 centimètres du vertex au coccyx. Succession des branches : carotide gauche, carotide droite, sous-clavière droite. La sous-clavière gauche naît du canal artériel quand ce dernier entre en rapport avec le bord gauche de l'œsophage. Le récurrent droit passe entre l'aorte et la bronche droite, le récurrent gauche contourne le canal artériel.

Hoepke. — Anatomischer Anzeiger, 1921, p. 60.

Fœtus de 6 mois. Succession des branches comme ci-dessus. La sous-clavière gauche naît du point le plus élevé du canal artériel qui mesure 12 millimètres, et repose directement sur la bronche gauche.

b) Le canal artériel est perméable et s'ouvre dans le tronc brachio-céphalique gauche.

Grüber. — Prag. Viertel Jarhr f. prakt. Heilk., 1846. Fillette de 8 ans. Succession des branches : tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite, sous-clavière droite.

c) Le canal artériel est oblitéré, et s'insère sur l'artère sous-clavière gauche qui naît du tronc brachio-céphalique gauche. Dans ce cas la racine aortique ascendante, le 4^e arc aortique, le 4^e segment intermédiaire postérieur gauche sont perméables.

Caillot. — Bull. de l'École de Médecine, 1807, p. 21, chez un enfant de 3 ans. Succession des branches : tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite, sous-clavière droite.

Caillot. — (Ibid) chez un enfant de 9 ans.

Rudolphi S. Bernhard. — De arter. e. cord. aberrat. Diss. 1818, chez un nouveau-né à terme. Succession des branches : tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite, sous-clavière droite.

d) Le canal artériel s'insère à la crosse de l'aorte cheminant du côté droit ; dans ce cas, il s'est développé aux dépens de l'extrémité externe du cinquième arc aortique droit.

Abermethy. — Philos. transact., p. 39 (fillette de 10 mois). Succession des branches : tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite.

Quain. — 1844, p. 159.

Breschet. — Répert. général de l'Anat. et Phys. Path., 1826, p. 14, chez un garçon d'un mois, avec autres malformations. Succession des branches : comme plus haut.

Dubreuil. — 1847, p. 36. La crosse de l'aorte passe entre la trachée et l'œsophage et se recourbe par dessus la bronche droite. Le canal artériel naît de l'artère pulmonaire.

re gauche. De cette façon la trachée est entourée d'un anneau vasculaire formé en avant par l'artère pulmonaire, à droite et en arrière par la crosse de l'aorte, à gauche par le canal artériel.

Chartier. — Bull. Soc. Anat. 1905, p. 727.

c) Le canal artériel manque.

Cruveilhier. — Anat. Path., 1829, t. I. Garçon de neuf jours. Succession des branches : tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite, sous-clavière droite, la cloison des ventricules est perforée.

Peacock. — Trans. of the path. Soc., 1860, p. 40. Enfant d'un an. L'aorte naît des deux ventricules.

Hyrthl. — Oesterr. Méd. Jahrb. 1841. Fœtus de 6 mois.

Tiedemann. — Expl. suppl. ad tab. arteriæ, 1846, p. 10.

Zagorsky. — Mém. de l'Acad. des Sc. de Petrog., 1869, p. 365. D'après Turner, ce cas appartient à ce groupe, malgré le manque d'explications au sujet du trajet de la crosse de l'aorte. Il y a à droite : un tronc pour la sous-clavière droite, à gauche un tronc commun pour la sous-clavière gauche et les deux carotides.

Dubreuil. — 1847, p. 53, a observé un cas semblable.

B) *La racine aortique ascendante gauche, le 4^e segment intermédiaire gauche postérieur s'oblitérent ; la racine aortique descendante gauche demeure perméable.* L'aorte chemine à droite et donne dans un ordre variable : l'artère sous-clavière droite et la carotide droite. La sous-clavière gauche naît d'une dilatation sacceiforme de 1 à 3 centimètres de long située à l'extrémité de la crosse ou au commencement de l'aorte descendante. Ce renflement à l'origine de la sous-clavière gauche représente la racine aortique descendante gauche perméable. Le canal

artériel est oblitéré et s'insère à la partie initiale de la sous-clavière gauche.

- Fiorati. — Scient. e. litt. dell' Accad. de Padowa, 1786, p. 69. Succession des branches : carotide gauche, carotide droite, sous-clavière droite, sous-clavière gauche.
- Otto. — Seltenc Beob. 1842, p. 60.
- Franzel. — De Ramis ex arc aortæ. Diss. Vratisl. 1835. Succession des branches : carotide gauche, carotide droite, vertébrale droite, sous-clavière droite, sous-clavière gauche.
- Hermann. — Katal. der Anat. Präparat, in Bern, 1830.
- Pommer. — Schweiz. Zeitschrift. 1840, p. 121.
- Baader. — Var d. Artérien. Diss. Berlin, 1886.
- Hermann. — A. a. o. p. 61.
- Henle. — Zeitschr. f. méd. 1844, t. II, p. 26.
- Cruveilhier. — Bull. Soc. Anat. 1832, p. 108.
- Even. — Guy's Hospital reports, 1840.
- Harrison. — 1844, p. 20.
- Fick. — Tract de illeg. vasor. cursus Marburg, 1854.
- Schwegel. — Viertel Jahrsschr. f. prak. Heilk., 1859.
- Turner. — Méd. Chir. Rev., 1862, p. 187.
- Thompson. — Glasgow Méd. Journal.
- Grüber. — Oesterr. Zeitschr. f. prak. Heilk. 1863, p. 434.
- Tungel. — Klin. Mittheil. des allgem. Krankenh., Hambourg, 1862.
- Bochdalek. — Arch. f. Path. Anat. 1867, p. 259.
- Riche. — Bull. Soc. Anatomique de Paris, 1897, p. 221. Succession des branches : carotide gauche, carotide droite, sous-clavière droite.
- La sous-clavière gauche émerge de derrière l'œsophage, plutôt à gauche de ce conduit et n'a pas un trajet rétroœsophagien.
- Mutel. — B. Soc. Anat., 1920, p. 669.

C) *Les racines aortiques gauches ascendantes et descendantes, le 4^e arc aortique gauche, le 4^e segment intermédiaire gauche postérieur sont oblitérés.*

Dans ce cas, la crosse de l'aorte passe à droite de la trachée et donne naissance à une carotide et à une sous-clavière droites. A la hauteur de la 6^e vertèbre dorsale, l'aorte émet un tronc puissant qui fournit la carotide et la sous-clavière gauches, et sort du thorax par le 5^e espace intercostal gauche, y rentrant par le 2^e espace intercostal gauche et émet les artères destinées aux cinq premiers espaces intercostaux. Par suite de l'atrophie du 4^e arc aortique gauche et de la racine aortique descendante, une artère intercostale gauche émanée de l'aorte thoracique est dilatée pour faciliter la circulation dans la sous-clavière et la carotide gauches.

Panas. — Bull. Soc. Anat., 1857, p. 381.

C'est un cas unique, nous n'avons pas trouvé d'autres observations de ce genre.

D) Il peut exister une *inversion dans la position des arcs aortiques*, associée ou non à une inversion des viscères.

3° *Le quatrième arc aortique gauche, le quatrième segment intermédiaire postérieur gauche sont oblitérés ; le cinquième arc aortique gauche et la racine descendante gauche de l'aorte sont perméables.*

L'aorte ascendante fournit la sous-clavière droite, la carotide droite, la carotide gauche. Le canal artériel est perméable et se jette dans l'aorte thoracique, après avoir donné la sous-clavière gauche. La vie est impossible en raison d'autres malformations.

Greig. — Edimb. méd. monthl. Journ. 1852, XV, 29.
chez un fœtus.

4° *A l'atrophie indiquée dans le paragraphe 3, s'ajoute celle de la racine descendante gauche de l'aorte.*

L'artère sous-clavière gauche fait suite au canal artériel.

Reinmann. — Nov. ac. Acad. Nat. cur. 1757, I, 303.
Breschet. — Dict. de méd. et de chir. pratiques, VI, 3. Art. : cyanose.

L'artère sous-clavière gauche naît de l'artère pulmonaire, sa portion initiale représente l'ecanal artériel ; enfant de quatre semaines.

Holst. — Norv. Journal, 1832, VII, 3.

Quain. — 1844, Pl. VII (fig. 2).

Heller. — Mitt. de ver. Schlesw. Holsteinischer. Aerzte, 1886, Helf. II.

Gohn. — Verh. d. Deutsch. path. ges. Kiel 1908, p. 42.

5° *Le quatrième arc aortique droit, le quatrième segment intermédiaire postérieur droit sont atrophiés ; le quatrième segment intermédiaire antérieur droit et la racine descendante de l'aorte thoracique persistent.*

A) Les vaisseaux se succèdent dans l'ordre suivant : carotide droite, carotide gauche, sous-clavière gauche, sous-clavière droite ; celle-ci naît à l'extrémité de la crosse de l'aorte, se porte en haut et à droite, chemine devant le corps des vertèbres dorsales supérieures en arrière de l'œsophage. L'origine de l'artère sous-clavière droite qui provient de la racine aortique descendante droite perméable est parfois dilatée (fig. 1 et 4).

Hommel. — Commer. litt. Norimb., 1737, p. 164.

Les carotides naissent très près l'une de l'autre.

Breut. — The lancet 1844. Elles naissent d'un tronc commun.

Gross. — Ziegler 's Beitrage, Bd. 37
(Vois nos observations)

Ces cas sont symétriques aux cas signalés dans la section 2 B du deuxième groupe, où la crosse de l'aorte se trouve sur la bronche droite, et donne la sous-clavière gauche à trajet rétro-œsophagien.

D'après Quain et Turner le trajet rétro-œsophagien de la sous-clavière droite se rencontrerait sur 0,4 % et d'après Hyrtl sur 2 % du nombre total des cadavres examinés. Nous avons remarqué qu'il existe plus d'observations de sous-clavières gauches prévertébrales que de sous-clavières droites.

B) Au lieu de la sous-clavière, il ne naît de la crosse de l'aorte que la vertébrale droite, tandis que la sous-clavière droite naît du tronc brachio-céphalique. Cette vertébrale passe alors derrière l'œsophage pour rejoindre le trou transversaire de la 6^e vertèbre cervicale.

Hyrtl. — Oesterr. Zeit. f. prak. Heilk., 1859, p. 187.

6° *Le quatrième arc aortique gauche est rétréci au-delà de l'origine de la sous-clavière gauche.* Dans ces cas la moitié inférieure du corps reçoit du sang amené par les artères mammaires internes, intercostales, lombaires, épigastriques qui sont extrêmement dilatées. Ces cas appartiennent à l'anatomie pathologique.

7° *Le cinquième arc aortique gauche est oblitéré totalement ou partiellement.*

a) S'il est complètement oblitéré, l'artère pulmonaire et le canal artériel font défaut.

b) L'artère pulmonaire est rétrécie et le canal artériel manque.

Cruveilhier. — S. II. Hauptgruppe. Abth. 2.

c) L'artère pulmonaire est oblitérée à son origine : le canal artériel est perméable et amène le sang de l'aorte aux artères pulmonaires droite et gauche.

Ces cas sont parfois compliqués d'anomalies des cloisons du cœur.

8° *Le cinquième arc aortique gauche persiste.*

Le canal artériel est perméable ; il peut être très étroit, ou avoir son extrémité aortique dilatée en ampoule.

9° *Le cinquième arc aortique droit reste perméable.*

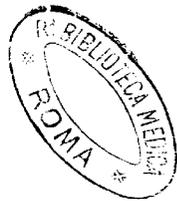
Il existe un canal artériel droit accessoire qui va de l'artère pulmonaire au tronc brachio-céphalique.

Breschet. — Répert. général d'Anat. et Phys. path., 1826, t. II, p. 10, chez un garçon de six semaines.

Si en même temps le 4^e arc aortique droit et le 4^e segment intermédiaire postérieur droit sont oblitérés, l'artère sous-clavière droite est branche de l'artère pulmonaire.

Heyfelder. — 1829, s. 138, generalbericht, den méd. Coll.

Heyfelder. — Studien in gebiet der Heilwissensch., 1838, I, 224.





TROISIEME GROUPE

Le troisième groupe comprend les anomalies dues à l'irrégularité du développement des quatrièmes arcs aortiques.

L'accroissement des vaisseaux chez le fœtus est considérable. Au début, le cœur et les racines aortiques primitives sont situés au niveau du cou, puis descendent petit à petit dans la cage thoracique, et les vaisseaux augmentent de longueur vers le bas. Le point de bifurcation de la carotide primitive demeure voisin de sa position initiale, et ce sont les troisièmes segments intermédiaires qui s'allongent pour donner les troncs de ces artères chez le fœtus à terme. Il faut donc admettre, pour expliquer l'apparition de ces variétés, que les portions qui forment les vaisseaux anormaux ont subi ou un retard dans leur croissance, ou une atrophie complète. De cette façon, par exemple les branches de la carotide primitive peuvent naître directement du 4^e arc aortique, c'est-à-dire de la crosse de l'aorte; et à cause du retard dans le développement ces deux carotides peuvent se fusionner et naître d'un tronc commun. Un accroissement faible du 4^e arc aortique gauche donnera une crosse de l'aorte où les origines des trois troncs normaux seront presque soudées, du moins très rapprochées.

Par suite, le nombre des troncs de la convexité de la crosse de l'aorte pourra être diminuée ; le nombre pourra être normal, mais leur disposition sera changée ; enfin, le nombre pourra être augmenté. D'après les observations publiées ce nombre oscille entre 1 et 6.

D'après Meckel on trouverait une anomalie numérique des branches de l'aorte une fois sur huit cadavres (12,5 pour 100) ; Patruban a rencontré 38 dispositions anormales sur 530 cadavres de nouveau-nés (7,16 pour 100).

1° *Il ne naît qu'une branche de la crosse aortique.*

a) La crosse n'existe pas, l'aorte ascendante se divise en un tronc vertical ascendant qui donne le tronc brachio-céphalique, la carotide et la sous-clavière gauches, et en un tronc descendant dans le thorax.

Klinz. — Abhandl. der medic. chir. Josephs Akad., Wien, 1787, 273.

Garnier. — Journal des savants, 1729, p. 26. (Enfant de cinq ans).

Hyrthl. — Anat. 1859, p. 890. (Chez un embryon.)

b) La crosse existe, un tronc naît de sa convexité (fig. 10).

Vernon. — Medico. Illic. Transact. 1856, XXXIX. Dubreuil. — 1847, t. II, fig. I (tronc commun de 3 ou 4 mill.).

Meckel. — 1816. — Path. Anat., p. 131 (les troncs ne sont réunis qu'à leur base).

Boudant. — Bull. Soc. Anat., 1825, p. 11 (chez un nouveau-né avec imperforation de l'anus).

2° *Il naît deux branches de la crosse aortique.*

a) L'artère carotide droite et la sous-clavière droite naissent de la crosse de l'aorte qui chevauche sur la branche droite. La carotide et la sous-clavière gauches naissent de l'aorte thoracique. (Voir Gr. II, 2 C, cas de Panas) (fig. 2 a).

b) Il existe un tronc brachio-céphalique droit et un tronc brachio-céphalique gauche (fig. 2 b).

Biumi. — *Observ. Anat.*, 1765, t. I, p. 133.

Malacarne. — *Osserv. in chirurg.*, 1784, t. II, p. 128 (deux fois).

Tupper. — *Lond. méd. a Phys. Jour*, VIII, 497

Tiedemann. — 1822, Pl. II, f. 4.

Dubreuil. — 1847 (deux fois).

Birmingham. — *Journ. of. Anat. a Phys.*, 1892, p. 139.

Le tronc brachio-céphalique gauche provient de la fusion de l'origine des carotide et sous-clavière gauche, par suite de l'atrophie sans oblitération du 4^e arc aortique et du 4^e segment intermédiaire postérieur gauches. Cette disposition rappelle celle des veines homonymes qui confluent pour former la veine cave supérieure ; elle se rencontre à l'état normal chez les oiseaux, la plupart des reptiles, la chauve-souris et la taupe.

c) Il existe deux troncs brachio-céphaliques ; le droit donne les carotides, le gauche les sous-clavières.

Patruban. — *Oest. méd. Jahrb.*, 1844, XXXIV, 12 chez un enfant d'un an. La sous-clavière droite chemine en arrière de la trachée et de l'œsophage.

Meckel. — *Anat.* 1817, III, p. 84.

Meckel. — *De norm. art. et decurs. abnorm. Hol.*, 1823.

Voigtel. — *Path. Anat.* 1804, p. 444.

d) Le tronc brachio-céphalique fournit la carotide gauche qui monte au devant de la trachée pour se porter à gauche (fig. 2 d).

Vesalius. — *De corporis humani fabrica*, 1543.

Eustachius. — *Tabulæ Anatom.*, 1714.

Casserruis. — *De voce et auditu*, 1693.

- Spigelius. — De humani corporis fabrica, 1627.
1627.
Veslingius. — Syntagma Anat., 1641.
Heister. — Compend. Anat., 1717.
Petsche. — Syll. ant. select. obs. diss., 1736.
Neubauer. — De art. innom. et thyr. Diss. Iéna,
1772 (deux fois).
Huber. — Act. Helv., 1774, 68 (fillette de 6 mois et
garçon de douze jours).
Meckel. — Epist. ad. Haller, 1774, 140, deux fois.
Malacarne. — Observ. in Chir. 1784.
Walther. — Act. Berol. 1785, p. 61.
Scarpa. — Diseases of the heart, 1804, p. 284, trois
fois.
Ryan. — De quar. art. in corp. Edimb., 1812, p. 2.
Meckel. — Path. Anat., 1816, p. 131, douze fois.
Weber. — Meckel's arch. 1829.
Lauth. — p. 23, neuf fois.
Hyrtl. — Oesterr. méd. Jahrb. 1841, p. 22, cinq fois.
Quain. — 1844, vingt-cinq fois sur 215 cas.
Embleton. — Journal of anat. 1871, p. 216.

Cette variété est la plus fréquente, et très importante, l'artère pouvant être blessée au cours des interventions sur la trachée. Elle est normale chez quelques singes, les rapaces, les marsupiaux, les rongeurs, le porc et le lama.

- e) Il existe une artère sous-clavière droite et un tronc brachio-céphalique gauche qui émet les deux carotides, et la sous-clavière gauche (fig. 2 e).

La carotide droite dans ce cas croise la face antérieure de la trachée.

- Zagorski. — Mém. de l'Acad. des Sc. de Petrog.,
1809, p. 384.
Breschet. — Rép. d'An. et de Phys. path., 1826,
p. 14.
Dubreuil. — 1847, p. 53.

- f) Il existe une carotide droite et un tronc brachio-céphalique gauche. La sous-clavière droite naît

de l'aorte thoracique et se rend à droite en passant derrière la trachée (fig. 2 f).

Tiedemann. — 1822, Pl. II f. 6, chez un fœtus de huit mois.

Dans ce cas le 4^e arc aortique et le 4^e segment intermédiaire postérieur droits sont oblitérés.

g) Les deux carotides naissent d'un tronc commun, la sous-clavière gauche naît isolément, la sous-clavière droite émane de l'aorte thoracique.

Meckel. — Epistol. ad. Haller. 1774, p. 132.

Quain. — 1844, trois fois sur 291 cas.

Les cas décrits en f et g peuvent être rattachés au 2^e groupe, section 5.

3^e Il naît trois branches de la crosse aortique.

A) La crosse chemine comme d'habitude à gauche. La succession des branches se fait dans l'ordre suivant :

a) Sous-clavière droite, carotide droite, tronc brachio-céphalique gauche (fig. 3 a).

Tiedemann. — 1822, Pl. IV (fig. 9).

Dubreuil. — 1847, Pl. I (fig. 1).

b) Tronc brachio-céphalique droit, sous-clavière gauche, carotide gauche (fig. 3 b).

Weber. — Meckel's archiv., 1829, p. 8.

c) Sous-clavière droite, tronc commun pour les deux carotides, sous-clavière gauche (fig. 3 c).

Portal. — Cours d'Anat. 1803, p. 135.

Tiedemann. — 1822, pl. III, f. 2.

Dubreuil. — 1847, p. 51.

Trélat. — Bull. Soc. Anat. 1856, p. 26.

d) Tronc commun pour les deux carotides, sous-clavière gauche, sous-clavière droite. Celle-ci passe :

1° Soit en arrière des deux carotides au devant de la trachée.

Walter. — Mein. de l'Acad. Sciences, Berlin, 1785
Dubreuil. — 1867, p. 51.

2° Soit derrière l'œsophage.

e) Tronc commun pour les deux carotides, sous-clavière droite, sous-clavière gauche (fig. 3 d).

E. A Lauth. — Manqué de précision dans la description.

f) Tronc brachio-céphalique donnant naissance à la carotide droite, sous-clavière droite, et à la carotide gauche ; vertébrale gauche, sous-clavière gauche (fig. 3 e).

Saudifort. — Obs. Anat. path. 1781, p. 92.

Walter. — Mém. de l'Ac. de Berlin, 1785.

Meckel. — Pathol. Anat. 1816, p. 132 (plusieurs cas).

Tiedemann. — 1822, t. III (fig. 1).

B) La crosse chemine à droite, sans qu'en même temps il y ait inversion des viscères.

Succession des branches.

a) Tronc brachio-céphalique gauche, carotide droite, sous-clavière droite (Voir gr. 2, sect. 2).

b) Carotide gauche, carotide droite, sous-clavière gauche naît du canal artériel (gr. 1, s. 2).

c) Sous-clavière droite, carotide droite, carotide gauche (gr. 2, s. 2).

4° *Il naît quatre branches de la crosse cortique.*

Le tronc brachio-céphalique est dédoublé en ses deux branches, et la succession en est variable.

a) Sous-clavière droite, carotide droite, carotide gauche, sous-clavière gauche (fig. 4 f).

Bergerus. — 1698, voir Nicolaï de dir. vas. diss. 1725, p. 7.

Heister. — Comp. Anat. 1717, not. 27.

Winslow. — *Expos. Anat.* 1732, III, 5.

Ballay. — *Journal de Méd.*, Avril 1758.

Monro. — *De quarund. act. in corps.* 1812, p. 3.

Fleischmann. — *Ouv. des cadav.* 1815, p. 231.

Meckel. — *Path. Anat.* 1816, p. 107 (deux cas).

Tiedemann. — 1822, t. III, f. 3.

Morenas. — *Lyon Médical*, 1913, p. 504 (cas très probablement analogue).

- b) Carotide droite, sous-clavière droite cheminant vers la droite en passant derrière la carotide, carotide gauche, sous-clavière gauche (fig. 4 b).

Huber. — *Acta Helv.* 1777, VIII, 74 (nouveau-né).

- c) Carotide droite, carotide gauche, sous-clavière droite se rendant à droite en passant entre les deux carotides, sous-clavière gauche (fig. 4 e).

Walter. — *Mém. de l'Acad. de Berlin*, 1785, p. III, f. 4 et 5.

Krause. — *Zeitschr. für Rat. Méd.*, 1865, XXIV, 226.

- d) Carotide droite, carotide gauche, sous-clavière gauche, sous-clavière droite (fig. 4 i)
(Voir gr. 2, s. 5).

- e) Carotide gauche, carotide droite, sous-clavière droite, sous-clavière gauche. Ces cas n'ont été observés qu'avec une crosse à droite (Voir gr. 2, s. 2) (fig. 4 e).

- f) Il existe un tronc thyro-vertébral gauche (fig. 49) ; l'artère thyroïdienne inférieure est fournie par la vertébrale gauche née de la crosse aortique.

Tiedemann. — 1846, p. 28.

Barkow. — *Angiol.* 1869, p. XXVI.

Smith. — *Guy's hospital Report.* 1871, p. 155.

g) Une artère vertébrale naît de la crosse aortique (fig. 4 h).

Quain. — 1844, cinq fois sur 241 cas.

C'est le plus souvent la vertébrale gauche. La vertébrale droite naît rarement de la crosse, Jeanneney. — Journal de Méd. de Bordeaux, 1920, p. 216 (un cas).

à moins qu'en même temps la vertébrale gauche ait une origine directe de la crosse :

Harrison. — Deux fois. Meckel an. 1817, III, 84.
Tiedemann. — 1822, t. IV, f. 5 (tronc Brachio-céphalique, vertébrale droite, carotide gauche, sous-clavière gauche.

ou que la crosse soit à cheval sur la branche droite :

Otto. — Seltene Beobacht. 1824, II, 61. Succession des branches : carotide gauche, carotide droite, vertébrale droite, sous-clavière droite, sous clavière gauche, passant en arrière de l'œsophage.

L'artère vertébrale gauche naît ordinairement entre la carotide et la sous-clavière gauche, rarement entre la sous-clavière droite et la sous-clavière gauche.

Meckel. — Path. Anat. 1816, p. 109.

Tiedemann. — 1822, t. III, f. 10. Explic. p. 40.

Tiedemann. — 1846. Explic. p. 6.

Plusieurs fois on a observé que les vertébrales naissaient par plusieurs racines provenant de la crosse de l'aorte, de la sous-clavière, de la thyroïdienne inférieure, de la cervicale superficielle. Il peut exister des vertébrales accessoires (fig. 4 j).

Henckel. — Méd. u. Clur. Anmerk., 1747, p. 11.
(Vertébrale à deux racines provenant

l'une de l'aorte entre la carotide gauche et la sous-clavière gauche, l'autre de la sous-clavière gauche).

Huber. — Act. Helv. 1777, p. 73. Garçon de six mois. Les vertébrales forment un tronc commun au niveau de la troisième cervicale.

Quain. — 1844, t. XXII, f. 8.

Tiedemann. — 1846, t. XLI, f. 2.

La vertébrale droite peut naître de la carotide droite quand la sous-clavière droite chemine derrière l'œsophage.

Deniker. — Bull. Soc. An. 1913, p. 127.

5° *Il naît cinq troncs de la crosse aortique.*

- a) Les troisièmes segments intermédiaires antérieurs sont atrophiés d'un côté ; par suite les carotides interne et externe naissent indépendamment l'une de l'autre ; la carotide primitive manque. On n'a observé cette disposition qu'à droite.

Quain. — 1844, Pl. XII, f. 3, p. 101. Succession des branches : sous-clavière droite, carotide externe, carotide interne droite, carotide primitive gauche, sous-clavière gauche.

Power. — Anat. of art. 1860, p. 353.

Stannius. — Muller's archiv f. Anat. Phys. 1841, p. 379.

Disposition normale chez le *Delphinus phocaena*, liée à une brièveté du cou probablement.

- b) On trouve les trois troncs normaux, plus les deux vertébrales (fig. 5 b, 5 d).

Penada. — Sagg. terz. di oss. e. mem. path. Pad. 1801, p. 44.

Fiorati. — Atti della accad. di Pad. III, 38.

Meckel. — Reil's archiv. 1805, VI, 571.

Tiedemann. — 1822, p. IV, f. 4.

c) Le tronc brachio-céphalique manque. On trouve l'ordre suivant dans les branches :

1° Sous-clavière droite, carotide droite, carotide gauche, vertébrale gauche, sous-clavière gauche (fig. 5 c).

Peltsche. — Syll. Anat. obs. diss. Hal. 1736.
Loder. — Prog. in quo rec. nonnulli art. var. Jena 1781.

2° Carotide droite, carotide gauche, vertébrale gauche, sous-clavière gauche, sous-clavière droite (fig. 5 e).

Koberwein. — De vas. decurs. abnorm. diss. Vitele, 1810.
Meckel. — Tab. an. path. F. 11, 1820, Pl. X, f. 1.
Quain. — 1844, p. 51 (trois cas).
Quain. — Tab. VII, f. 11.

3° Carotide droite, carotide gauche, sous-clavière gauche, vertébrale gauche, sous-clavière droite.

Wagner. — Heusinger's Zeitschr. f. org. Physik 1828, p. 339.

4° Carotide gauche, carotide droite, vertébrale droite, sous-clavière droite, sous-clavière gauche passant derrière l'œsophage ; l'aorte chemine à droite.

Otto. — Seltene beobacht. 1824, II, 61. Cette disposition est symétrique à celle du § 2.

6° *Il naît six troncs de la crosse aortique.*

a) Quand la crosse est double il naît de chaque côté trois artères : sous-clavière, carotide externe et carotide interne.

Malacarne. — Osserv. in chir. 1784, II, 119 (fig. 1).

b) Les branches sont : la sous-clavière droite, vertébrale droite, carotide droite, carotide gauche, vertébrale gauche et sous-clavière gauche (fig. 6 a).

Müller. — V. Meckel, 1817, III, 84.

Harrisson. — Deux cas.

Tiedemann. — 1822, t. IV, f. 5.

7° *Outre les troncs normaux, il naît de la crosse aortique des artères secondaires.*

A) Artère thymique gauche qui naît entre le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche.

Huber. — Act. Helv. 1777, VII, p. 81, plusieurs cas.

ou bien artère thymique médiane née de la face antérieure de la crosse de l'aorte.

Hyrtl. — Oesterr. Jahrb. 1841, XXIV, 23.

B) Artère mammaire interne droite naît entre le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche, puis viennent la vertébrale gauche et la sous-clavière gauche (fig. 7 B).

Cassebohm. — De quat. et quinz. rami ex arc-aort. adsc. Diss. 1741, f. II.

Meckel. — Path. Anat. 1816, II, p. 113.

Hyrtl. — Oesterr. mea. Jahrb. 1841, XXIV, 24.

Grüber. — Archiv. f. Path. Anat. 1872, LIV, 489.

C) Artère thyroïdienne inférieure qui naît entre le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche ; ou entre la sous-clavière droite et la carotide droite, quand le tronc brachio-céphalique manque.

Loder. — De nonnull. variet. art. prog. Jena, 1781, deux cas.

Une artère thyroïdienne inférieure gauche peut naître d'un tronc commun avec la droite, ou

naître séparément entre le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche. Meckel, deux cas).

- D) Artère thyroïdienne profonde, Neubauer le premier l'a observée. Elle naît entre le tronc brachio-céphalique et la carotide gauche (fig. 7 a). Grüber. — Archiv. f. Path. Anat. 1872, LIV, 445, treize cas.

ou entre la carotide gauche et la sous-clavière gauche.

Nicolai. — De dir. vasor. diss. 1725, VII.

Tiedemann. — 1822, t. III (fig. 12).

Elle monte verticalement ou un peu obliquement au devant de la trachée, donne des rameaux à la trachée, parfois au thymus, et surtout à la moitié inférieure d'un ou deux lobes de la glande thyroïde.

Lorsque cette thyroïdienne de Neubauer existe, la thyroïdienne droite ou gauche, en bien est beaucoup plus étroite, ou bien fait défaut.

Thilow. — Beschreib. Path. Anat. 1804, I, p. 174.

Elle peut naître des branches de l'aorte : tronc brachio-céphalique (6 cas), de la carotide droite (20 cas), de la sous-clavière droite ou gauche, etc...

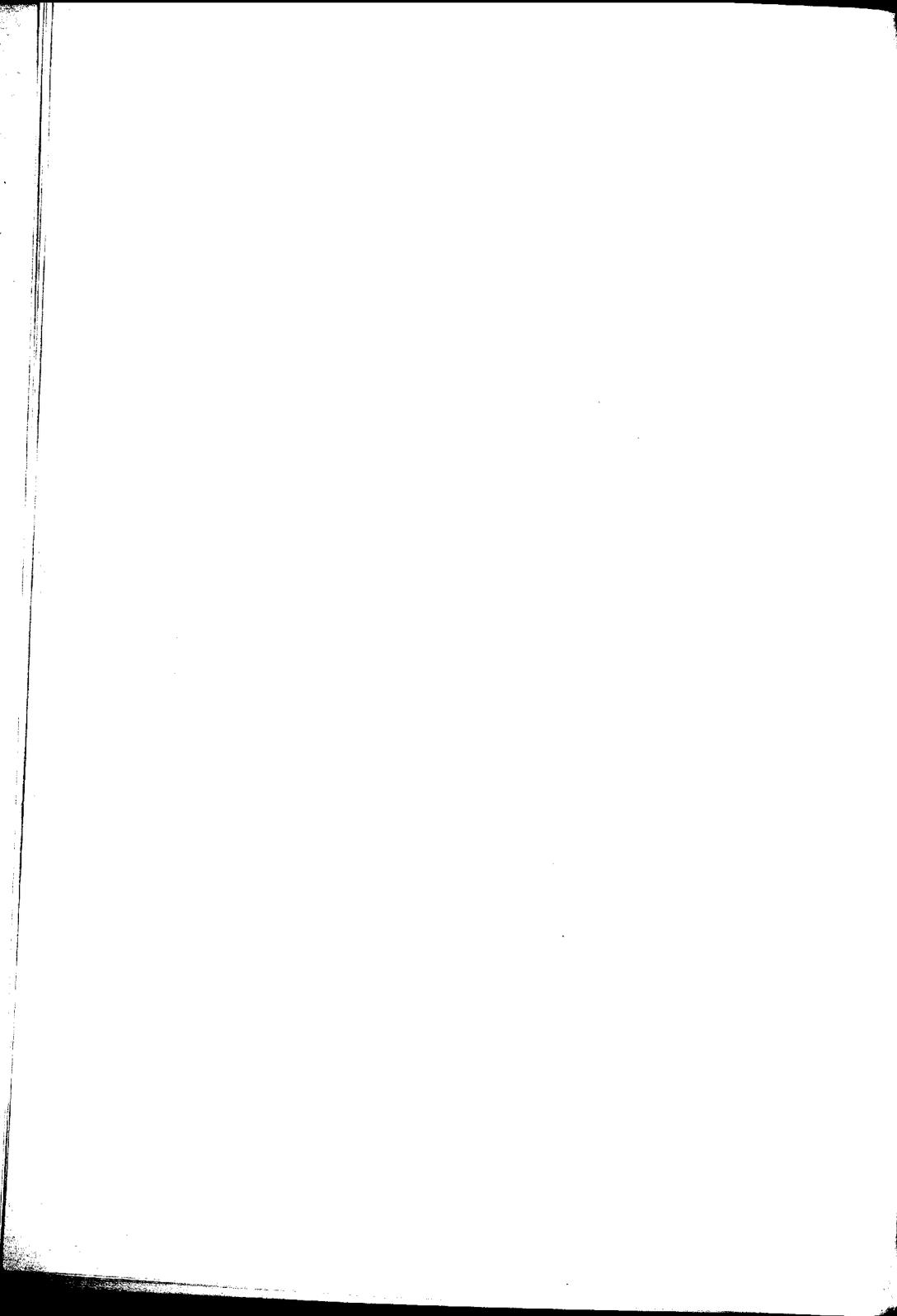
Cette artère a été observée 170 fois par Grüber (11,7 % du nombre des cadavres) ; d'après Nuhn cette proportion n'est que de 8,5 %. Le calibre est parfois très réduit, parfois très gros.

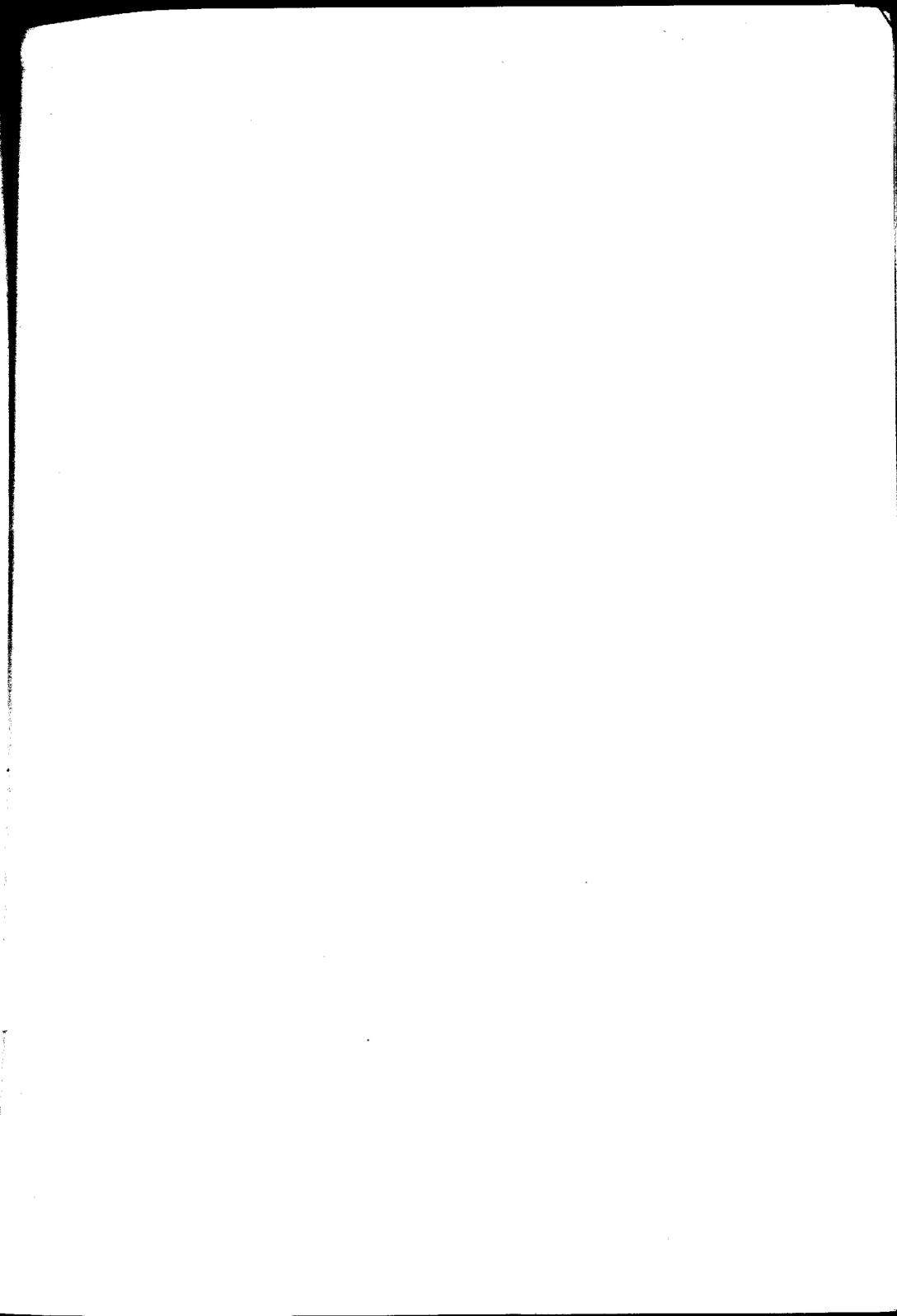
Barkow. — Angiol. Breslau, 1869 (14 ^m/_m).

Grüber. — Oesterr. med. Jahrb. 1845 (7^{m/m}).

E) Il peut enfin naître de la crosse de l'aorte une artère coronaire.

Hyrtl. — Nat. hist. review, 1862, coronaire gauche.





Observations

OBSERVATION I

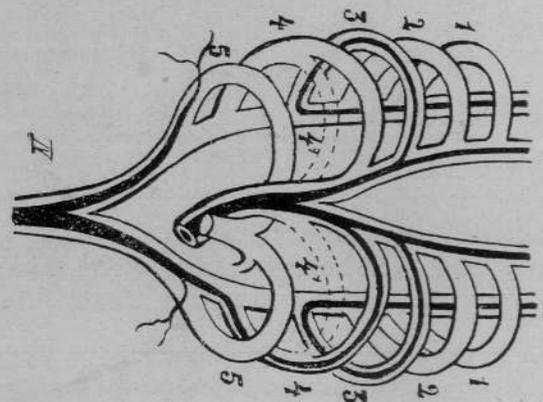
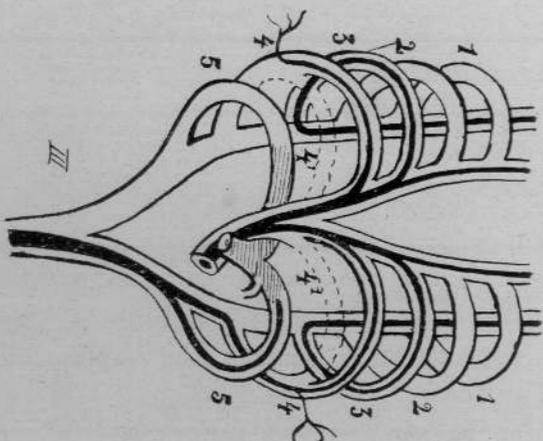
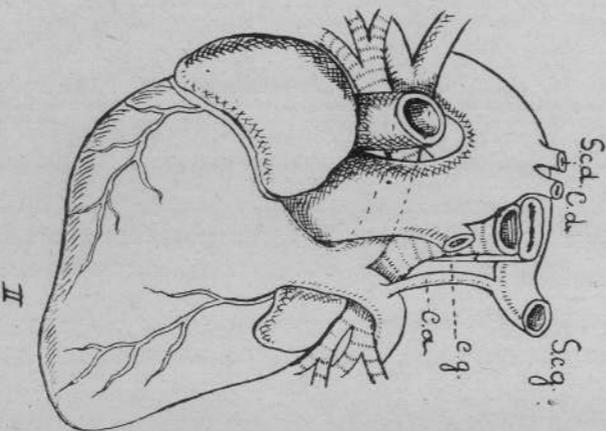
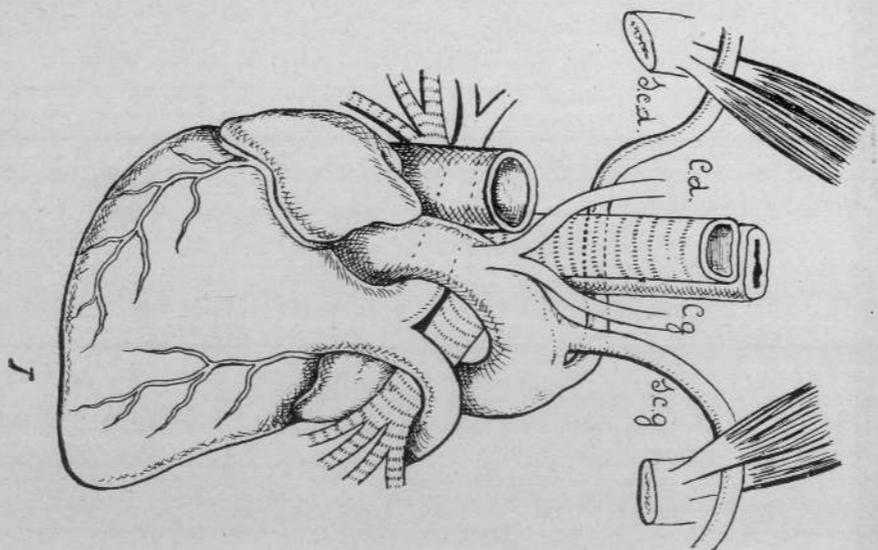
(Inédite)

Due à l'obligeance de M. le Professeur ROGIE
C'est un cadavre d'homme d'une cinquantaine d'années.
Le cœur occupe sa position normale ; et la crosse de l'aorte
chevauche sur la bronche gauche. Si l'on considère les gros
truncs qui émanent de la convexité de la crosse de l'aorte,
on constate les faits suivants, comme l'indique la figure
ci-contre :

- 1° Il n'y a pas de tronc brachio-céphalique droit ;
- 2° La carotide primitive droite et la carotide primitive
gauche naissent d'un tronc commun long d'environ trois
centimètres ;
- 3° L'artère sous-clavière gauche présente une origine nor-
male sur la crosse aortique à un travers de pouce à gau-
che du tronc commun des carotides ;
- 4° Enfin, à 3 centimètres plus bas et en arrière, sur la
portion initiale de l'aorte thoracique naît un gros vaisseau :

Cette artère est volumineuse à son origine :

- a) Elle présente un premier segment transversal à con-
cavité antérieure embrassant à la fois l'œsophage et la tra-
chée qui passent en avant.
- b) Arrivée sur le côté droit de ces organes, l'artère se
redresse et chemine en suivant la colonne vertébrale jus-
qu'à l'orifice supérieur de la cage thoracique. Ce segment
présente une longueur de trois travers de doigts, environ
sept centimètres.



I. Cas de l'observation I. — II. Développement normal du système artériel. — III. Développement normal du système artériel. — IV. Cas symétrique de I (Crosse aortique sur bronche droite, sous-clavière gauche à trajet rétro-œsophagien).

Communiqué par M. le P. Rogie

c) Le troisième segment se porte transversalement en dehors en décrivant sa courbe classique et va se placer sur la première côte dans l'intervalle compris entre les scapulaires. Il émet l'artère vertébrale et l'intercostale supérieure comme normalement. A gauche le nerf récurrent à un trajet normal, à droite il semble se comporter comme de coutume ; mais la pièce assez abîmée ne permet pas de faire sûrement cette constatation.

En résumé :

- 1° Absence de tronc brachio-céphalique droit ;
- 2° Tronc commun des deux carotides ;
- 3° Origine normale de la sous-clavière gauche ;
- 4° Origine à gauche de l'artère sous-clavière droite par un tronc indépendant, partant de la partie la plus élevée de l'aorte thoracique.

La genèse de l'anomalie en question sera exposée plus loin. Qu'il nous suffise ici de dire, qu'elle est due à une oblitération exceptionnelle portant à la fois sur le quatrième arc aortique du côté droit, et sur son anastomose latérale avec le cinquième, tandis que la racine droite de l'aorte descendante qui disparaît d'habitude s'est maintenue perméable pour suppléer le canal atrophié.

OBSERVATION II

OZENNE

(Société Anatomique de Paris, 1883)

Cette pièce, recueillie à l'École pratique sur une jeune fille de 17 ans, présente une origine de la carotide droite et une situation de l'artère sous-clavière différentes de l'état normal.

Il n'existe pas de tronc brachio-céphalique artériel. La carotide naît directement de la crosse aortique, tout près de l'origine de sa congénère, et se porte un peu obliquement en haut et en dehors, tout en affectant des rapports intimes avec les premiers anneaux de la trachée ; elle recouvre la partie antérieure du 5^e et du 4^e, et les parties latérales des trois premiers ; entre le cartilage cricoïde et

le point où elle passe sur le 4^e anneau, il n'existe qu'un intervalle de trois centimètres de longueur. Ce rapport des deux organes, plus que l'anomalie d'origine qui est loin d'être exceptionnelle, mérite d'être noté, si l'on se place au point de vue de la trachéotomie.

Quant à l'artère sous-clavière elle prend naissance sur l'aorte thoracique, à la partie postéro-droite de ce tronc, à un centimètre au-dessous de son origine, et se dirige en haut et à droite en passant derrière la trachée et l'œsophage.

OBSERVATION III

THOMPSON

(Acad. Royale de Médecine d'Irlande. — The lancet 1890)

L'artère sous-clavière droite anormale s'élevait de la face postérieure de l'aorte à l'union de ses deuxième et troisième portions.

Les deux carotides et la sous-clavière gauche étaient situées plus près du cœur. L'artère passait derrière la trachée et l'œsophage. Le nerf laryngé inférieur droit n'était pas récurrent.

OBSERVATION IV

BOTHEZAT et CHAFINÈRE (Résumée)

(Société de Médecine et de Chirurgie pratiques de Montpel-

lier. — Montpellier-Médical, 1891).

L'anomalie porte sur la portion de la sous-clavière située en dedans des scalènes. Nous étudierons successivement l'anomalie d'origine, de direction et de rapport, nous indiquerons après les quelques conséquences chirurgicales qu'on peut tirer de ce fait.

La sous-clavière droite naît de la portion horizontale de la crosse de l'aorte en un point situé à l'union des deux tiers antérieurs au tiers postérieur, au niveau du bord supéro-

postérieur, en supposant la coupe de l'aorte quadrilatère, à un centimètre environ en arrière et à gauche de la sous-clavière gauche. Cette origine présente ce point de particulier que, au lieu d'être cylindrique comme dans les autres artères, on y constate la présence d'un renflement infundibuliforme qui pourrait être dû au choc de l'ondée sanguine.

La présence de la sous-clavière droite en ce point repousse en avant l'origine de la sous-clavière gauche.

Immédiatement après son origine, elle se porte de gauche à droite et de bas en haut en passant derrière l'œsophage et décrivant une légère courbe à concavité antérieure, due à la présence du groupe trachéo-œsophogien. Arrivée à deux centimètres au-dessous du lobe latéral droit du corps thyroïde, l'artère se coude brusquement, se dirige de dedans en dehors vers la face supérieure de la première côte et continue son trajet normal entre les deux scalènes.

Nous avons cru intéressant de mesurer la longueur de la sous-clavière depuis son origine jusqu'à la naissance de l'acromio-thoracique, et nous avons trouvé 15 centimètres tandis que la longueur de la sous-clavière droite normale entre entre les mêmes limites est de 8 à 9 centimètres.

La première portion est en rapport en avant et à droite avec la sous-clavière gauche dont elle est séparée par une distance de un centimètre ; en arrière avec la colonne vertébrale et les muscles prévertébraux ; à droite la séparant de la trachée, l'œsophage qui contourne le conduit respiratoire pour passer sur le côté à l'origine de la bronche gauche, enfin à gauche la plèvre.

La deuxième portion a en avant l'œsophage qui la sépare de la trachée, en arrière la colonne vertébrale.

La troisième portion regarde en avant la carotide primitive droite, qu'elle croise à angle droit, c'est à ce niveau que la sous-clavière émet la vertébrale et la thyroïdienne inférieure ; il faut remarquer que jusque-là elle n'a donné aucune branche ; en arrière les muscles prévertébraux, puis l'artère passe entre les deux scalènes.

De cette anomalie de la sous-clavière résulte la coïncidence d'une anomalie de la carotide primitive droite qui d'ailleurs n'est pas rare, le tronc brachio-céphalique manque et la carotide naît directement sur la crosse.

Maintenant quelles sont les conséquences que peut entraîner une anomalie de cette nature ?

Tout d'abord elle peut entraîner un diagnostic erroné, un anévrysme de la sous-clavière droite à son origine pourrait faire croire à un anévrysme non seulement de la carotide primitive, mais surtout de la sous-clavière gauche.

La présence de la sous-clavière derrière l'œsophage, principalement dans le cas où elle serait anévrysmale, semble devoir entraîner de la dysphagie et réciproquement un état pathologique de l'œsophage pourrait entraîner des conséquences fâcheuses pour l'artère.

Dans l'œsophogotomie, on trouverait l'artère au-dessous du corps thyroïde, très près de l'œsophage et dans une assez grande étendue à cause de son obliquité.

Comme toujours, la ligature de la sous-clavière en dedans des scalènes serait difficile. Non pas que le caillot soit trop petit ici, il aurait sept centimètres, mais on ne peut pas aborder l'artère sans danger, dès qu'elle paraît de derrière l'œsophage elle se place derrière la carotide primitive et donne la thyroïdienne inférieure.

Nous ignorons si le porteur de cette anomalie a été incommodé.

OBSERVATION V

FAURE

(Bulletin de la Société Anatomique de Paris, 1895)

L'artère sous-clavière droite naît de la partie la plus profonde de la crosse aortique, à l'angle de sa portion horizontale avec sa portion descendante.

Elle naît donc en arrière et à gauche de la sous-clavière gauche. De là elle se porte très obliquement à droite et en haut, pour passer comme de coutume en pareil cas, entre l'œsophage et la colonne vertébrale qu'elle croise au niveau de la quatrième dorsale.

Bien entendu il n'y a pas de tronc brachio-céphalique droit, et la carotide primitive droite naît isolément, en avant et en contact de la carotide gauche.

OBSERVATION VI

JACQUES

(Bulletin de la Société Anatomique de Paris, 1895)

Deux fois j'ai vu chez des adultes la première branche de la crosse aortique offrir une origine et des rapports totalement différents de ceux qu'elle affecte dans les conditions normales et pour ainsi dire identiques dans les deux cas.

Le tronc brachio-céphalique artériel fait défaut, et on voit naître de la convexité de la crosse trois vaisseaux de calibre sensiblement égal et qui sont : la carotide droite, la carotide gauche et la sous-clavière gauche. Les deux carotides naissent côte à côte et dans l'un des cas leurs extrémités inférieures partiellement fusionnées s'unissent en un court tronc commun. Quant à la sous-clavière droite, elle prend isolément son origine à la face postérieure de la crosse dans sa portion descendante, à gauche de la sous-clavière gauche. Immédiatement après sa naissance, ce vaisseau se porte horizontalement en arrière sur une longueur de un centimètre environ, puis se recourbe en haut et vers la droite, croise la face gauche de la trachée et s'insinue entre l'œsophage et le rachis qu'il croise obliquement à la hauteur de la troisième ou de la quatrième vertèbre dorsale. Poursuivant alors son trajet vers la droite, il passe en arrière de la carotide de ce côté et sort enfin du thorax au point habituel. Dans la portion moyenne le vaisseau ectopique présente sur les deux faces antérieure et postérieure un aplatissement très marqué, indice de sa compression entre l'œsophage et les corps vertébraux. La déformation n'est pas toutefois exactement limitée au point comprimé, mais elle y présente seulement son maximum pour s'atténuer ensuite graduellement et lentement à droite et à gauche de celui-ci.

Dans l'un des cas le nerf récurrent du côté droit possédait un trajet direct et n'affectait aucun rapport avec la sous-clavière correspondante. La situation de ce nerf n'a pu être vérifiée dans le second cas.

OBSERVATION VII

BOUCHET

(Bulletin de la Société Anatomique de Paris, 1903)

Sur ce sujet, la crosse de l'aorte normale en son trajet et en ses rapports donnait naissance par sa face convexe, d'avant en arrière et de droite à gauche, à la carotide primitive droite, à la carotide primitive gauche et enfin à la sous-clavière gauche ; près du point où l'aorte descend le long de la colonne dorsale, au niveau du flanc gauche de la 4^e vertèbre dorsale, elle donnait la sous-clavière droite ; donc pas de tronc brachio-céphalique droit.

Cette sous-clavière droite gagnait le côté droit du cou, par un trajet assez long, en passant transversalement derrière l'œsophage.

Donc dans ce cas elle n'avait pas de rapport avec la face antérieure de l'œsophage ; les rapports avec les nerfs pneumogastrique, sympathique et phrénique étaient à droite comme à gauche absolument normaux ; parmi les branches de cette artère sous-clavière droite, une seule avait un caractère un peu spécial, c'est le volume très réduit de la vertébrale correspondante qui montait vers le trou transversaire de la cinquième vertèbre cervicale, alors que la vertébrale gauche née de la sous-clavière correspondante, gagnait le trou de la sixième vertèbre cervicale et était d'un gros volume.

Chaque fois, ou mieux dans l'immense majorité des cas où la sous-clavière droite naît de la dernière des branches de la crosse aortique, à gauche du rachis, elle passe derrière l'œsophage, comme il est signalé par Jonnesco (in Anatomie Poirier).

OBSERVATION VIII

G. GÉRARD (Résumée)

(Bibliographie Anatomique, 1906, p. 94)

A) Le cœur ne présente rien de particulier ; les vaisseaux coronaires sont normaux.

Aorte : du ventricule gauche à la quatrième lombaire, elle est normale dans sa direction et ses rapports.

B) Les branches de la convexité de la crosse sont anormales et naissent dans l'ordre suivant :

1° A l'union des portions ascendante et horizontale de la crosse, il n'y a pas de tronc brachio-céphalique artériel ; sa place est occupée par un vaisseau unique, étalé transversalement, large de 18 millimètres, épais de 13 millimètres, duquel naissent les deux carotides primitives.

a) La carotide primitive droite monte au devant de la trachée, qu'elle contourne en décrivant une courbe à convexité supérieure et gauche, puis gagne sa place habituelle.

b) La carotide primitive gauche, placée sur un même plan que la précédente, monte vers la face latérale gauche de la trachée, en formant avec l'axe de celle-ci un angle très aigu.

2° Derrière la carotide primitive gauche naît, suivant une ligne qui continue en haut le bord interne du ligament artériel, le tronc volumineux de l'artère sous-clavière gauche (11 millimètres).

3° De la terminaison de la crosse aortique, au niveau de la quatrième vertèbre dorsale, à 15 millimètres au-dessus des premières intercostales aortiques, naît un vaisseau volumineux (ayant 17 millimètres de tous ses diamètres). C'est notre sous-clavière anormale ; elle se comporte de la façon suivante :

a) Première portion. — Elle se dirige horizontalement d'avant en arrière, et de gauche à droite contre le bord latéral gauche de l'œsophage. Le canal thoracique (qui a été préalablement injecté) vient se loger dans l'angle qu'elle forme à sa naissance avec la terminaison de la crosse de l'aorte.

b) Deuxième portion. — Elle monte obliquement en haut et à droite en glissant derrière l'œsophage, sur lequel elle laisse une encoche.

c) Troisième portion. — Elle décrit une courbe à concavité inférieure et se dirige par le plus court chemin entre les scapulaires pour glisser sous la clavicule. Dans ce trajet, elle entre en rapport avec les 6^e, 7^e et 8^e anneaux de la face laté-

rale de la trachée contre laquelle elle est appliquée ; elle en est cependant séparée par le tronc même du pneumogastrique et non par le laryngé inférieur.

Nerfs : le pneumogastrique droit glisse, au sommet du thorax, dans une rigole profonde formée d'une part par le bord latéral droit de l'œsophage et d'autre part par la face latérale droite de la trachée. Il est situé plus profondément que de coutume.

Le nerf laryngé inférieur droit ne forme pas d'anse au-dessous de la sous-clavière anormale. Il existe cependant, représenté par des rameaux qui naissent du pneumogastrique, à peu près au niveau de l'os hyoïde, et se rendent directement aux muscles du larynx, plus bas à la trachée et à l'œsophage.

OBSERVATION IX

GOULD

(Journal of Anatomy and Physiology, 1909)

Les cas dans lesquels la sous-clavière droite s'élève directement de la crosse de l'aorte et se rend à droite en passant derrière l'œsophage sont très rares.

Cette anomalie fut trouvée sur un cadavre d'homme. La sous-clavière droite s'élevait de la crosse de l'aorte comme quatrième branche, les trois premières étant de droite à gauche la carotide primitive droite, la carotide primitive gauche et la sous-clavière gauche.

De son point d'origine qui correspondait au niveau inférieur de la troisième vertèbre dorsale, l'artère montait vers la droite reposant sur les corps des trois vertèbres dorsales supérieures, elle passait derrière la trachée et l'œsophage et arrivait au cou au niveau du pôle inférieur du corps thyroïde.

OBSERVATION X

DENIKER

(Bulletin de la Société Anatomique de Paris, 1913)

Sur un tronc abandonné dans un pavillon de l'école pratique, j'ai eu l'occasion de recueillir la pièce que j'ai

l'honneur de présenter à la Société. Etant donné cette circonstance, je ne sais, même approximativement, ni l'âge, ni le sexe du sujet, ni s'il présentait par ailleurs quelque autre disposition anormale.

Il est presque inutile de rappeler combien sont nombreuses les variations de disposition que présentent les branches nées de la convexité de la crosse. On sait aussi que dans les cas d'anomalie par excès, ce sont presque toujours les artères vertébrales qui constituent les branches complémentaires. Sur la pièce que j'ai examinée, il existe trois gros troncs à l'origine. Mais là s'arrête la disposition classique.

Le premier tronc se détache au niveau du bord gauche de la trachée et forme une sorte de bulbe volumineux et court, mesurant un centimètre en long et en large et se bifurquant pour donner naissance aux deux carotides primitives. La gauche monte verticalement vers le corps thyroïde occupant à peu près sa position normale et n'émettant aucun rameau collatéral. Au contraire la carotide droite après un court trajet ascendant se porte transversalement en dehors c'est-à-dire à droite, coupant perpendiculairement à sa direction la face antérieure de la trachée. Dans ce trajet elle émet par son bord inférieur l'artère vertébrale droite qui va lui rester dès lors parallèle ; les deux vaisseaux se redressant après avoir doublé le flanc droit de la trachée, et remontant ensuite verticalement pour reprendre leur trajet normal. Cette portion transversale de la carotide droite est située à peu près à mi-distance du bord inférieur du corps thyroïde et de la convexité de la crosse.

Malgré le mauvais état de la pièce, je crois pouvoir affirmer qu'il n'existait pas d'artère thyroïdienne moyenne de Neubauer, ni sur la carotide ni sur la crosse ; toutefois celle-ci avait été sectionnée très loin du cœur.

Immédiatement adjacente au tronc commun des deux carotides, nous trouvons la sous-clavière gauche absolument normale et donnant naissance à la vertébrale du même côté.

Enfin la troisième et dernière branche, née très en arrière à l'union de la crosse avec l'aorte descendante, n'est

autre que la sous-clavière droite, qui se portera très obliquement en haut et à droite, passant profondément entre l'œsophage et la colonne vertébrale, et décrivant sa crosse à un niveau nettement inférieur à celui de la sous-clavière gauche. Néanmoins elle passait normalement en arrière du tendon scalénien, et abstraction faite de la vertébrale, se ramifiait régulièrement.

En résumé, des six artères pouvant entrer dans la constitution des collatérales aortiques, quatre présentaient des variations d'origine et de trajet, savoir :

- 1° Carotide droite, anomalie d'origine et de trajet ;
- 2° Vertébrale droite, anomalie d'origine et de trajet ;
- 3° Carotide gauche, anomalie d'origine ;
- 4° Sous-clavière droite, anomalie d'origine et de trajet.

Au point de vue pratique, le trajet en baïonnette de la carotide droite mérite d'être retenu. Pour rare qu'elle soit, cette disposition pourrait causer en effet une désagréable surprise au cours d'une trachéotomie.

OBSERVATION XI

LORIN

(Bulletin de la Société Anatomique de Paris, 1921)

Il n'y a pas de tronc artériel brachio-céphalique. Les artères carotide primitive et sous-clavière droites naissent directement de la crosse aortique. Leur origine a lieu sur la portion horizontale de la crosse, très à gauche de la ligne médiane. La carotide passe devant la trachée. La sous-clavière est d'abord à gauche de l'œsophage puis passe obliquement derrière lui. Elle monte ensuite derrière le scalène antérieur au-dessus de la première côte.

Sauf cette anomalie de sa portion prescalénique l'artère sous-clavière ne présente aucune modification. Les collatérales suivent le type habituel. Les autres organes de l'étage supérieur du médiastin sont normaux. Le pneumo-

gastrique droit passe devant l'artère sous-clavière comme d'habitude.

En résumé, l'anomalie porte seulement sur le développement du tronc artériel brachio-céphalique.

BON A IMPRIMER :

Le Président de la Thèse,

D^r DEBIERRE.

VU : *Le Doyen,*

D^r CHARMEIL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie,

G. LYON.



Bibliographie

- TIEDEMANN. — Tabulae artèriarum, Carlsruhe, 1822.
- THEILE. — Encyclopédie anatomique, traduit par Jourdan, Paris, 1843.
- QUAIN. — The anatomy of the arteries of the human body, London, 1844.
- DUBREUIL. — Des anomalies artérielles, Paris, 1847.
- GRUBER. — Über der Verlauf des Aortenbogens über der bronchus dexter, ohne transposition der viscera. — Osterr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde, Wien, 1863.
- KRAUSE. — Mémoire inséré dans Angéiologie de Henle, 1868.
- FORT. — Anatomie et dissection, 1875.
- VINCENT. — Thèse de Genève, 1878.
- DITTRICH. — Über einige Varianten bildungen im bereiche des Arcus Aortæ. — Prager Zeitschr. f. Heilkunde, 1886.
- GOTTSCHAU. — Eine seltene Aortenanomalie. — Anat. Anz., 1887.
- DEBIERRE. — Anatomie, Paris, 1890.
- BIRMINGHAM. — Extreme anomaly of the heart and great vessels. — J. of. Anat. and Phys., 1892, p. 139.
- TICHOMIROV. — Vier seltene Varietäten der Blutgefäzte des Menschen. — Anat. Anz. B. 8, 1893.
- POIRIER. — Anatomie, 1896.
- GÉRARD G. — Le canal artériel. — Th. de Lille, 1897.
- GOETZ. — Ueber den abnormen Ursprung und verlauf der Arteria subclavia dextra. — Königsberg i. Pr. w. Koch., 1897.
- RICHE. — Anomalie de la crosse de l'aorte. — Bull. Soc. Anat. de Paris, 1897, t. II, p. 221.

- ANILE. — Di un' importante anomalia (artéria subclavia di dextra é nervo laryngeo inferiore). — Réf. Méd. 1898, p. 110.
- HOLZAFFEL. — Ungewöhnlicher Ursprung der Artéria subclavia dextra. — Anat. Hefte, 1899, Bd. 12.
- LEDOUBLE. — Des variations des troncs de la convexité de la crosse de l'aorte de l'homme et de certains animaux. — Bibl. Anat., 1901, p. 242.
- CABIBBE. — Una rarissima anomalia dei tronchi che si originano dell' arco aortico. — Atti. Accad. Fisiocritici. Siena. Annó Accad. 1902, p. 210.
- HABERER. — Ein fall von seltenem Collateralkreislauf bei angeborener Obliteration der Aorta und dessen Folgen. Zeitschr. f. Heilk. Wien u. Leipz. 1903.
- HELLER. — Doppelter Aortenbogen. — München méd. Wehnschr. 1904.
- LEHMAN. — On the embryonic history of the aortic arches in mammals. Lehman. 406-424.
- NEDDERSEN. — Ein fall von Doppelten Aortenbogen. — Kiel, 1904.
- BEAN. — A composite study of the subclavian artery in man. — Arm. Journal of Anat., 1905, V. 4.
- APERT. — Malformation cardiaque. - Transposition des artères. — Bull. Soc. Anat. Paris, 1905, n° 9.
- STADNITSKI. — Variation of the branches of the right subclavian artery. — Russk. Chir. Arch. St-Petersb., 1905, 549-561.
- KUBO. — Ueber die varietaten der Aesse des Arcus aortæ. Japanese text. Ausz. Hft. — Mitt. d. med. Gesellsch. zu Tokyo, 1906, p. 397.
- HAMDI. — Eine seltene Aortenomalie. — Deutsche méd. Woche, Leipz. und Berl., 1906, p. 1410.
- BANCHI. — Il v. arco aortico-branchiale nella in interquettazione die alcune varietà dell arco dell aorta e dei suoi rami, con osservazione originali. — Arch. ital. di Anat. 1907, p. 383.
- FRASE. — Dorsal origin of the right subclavian artery with associated vascular irregularities. — Frans. R. Acad. of Med of Ireland, 1908, n. 26.

- SHEVKUNENKO. — Abnormal origin. of the trunks from the arch. of the Aorta in particular of the right subclavian. — *Izviest. Imp. Voyenno Méd. Akad. St-Pet.* 1908, p. 137.
- GEDDES. — Note on the reputed passage of abnormal right subclavian artery : a) in front of the trachéa, b) between the trachéa and œsophagus. — *J. of Anat. a. Phys.* 1910, v. 45.
- TESTUT. — *Anatomie*, 1911.
- GRUBER. — Zwei fälle von Dextropositio des Aortenbogens. — *Frankf. Zeitschr. f. path. Bd.* 10, 1912.
- REID. — Three variations of the arch. and main branches of the aorta. — *Finska. lak. Sällsk. hand. Helsingfors*, 1914, p. 674.
- MORENAS. — Anomalie de distribution de la crosse aortique. — *Lyon Médical*, 1913, p. 504.
- BUSCHI. — Una particolarita di strittura dell aorta umana. — *Atti. Soc. Lomb. di sc. méd. e. biol. Urlano*, 1904, p. 340.
- BRODNAX. — An abnormal arrangement of the branches of the aortic arch. — *Old. Dominion J. M. a. Surg. Richmond*, 1914.
- DIKSON. — A Congenital abnormality of the heart and Bloodvessels. — *Journ. of Anat. a. Phys.* 1914, V. 48.
- COBEY. — An anomalous right subclavian artery. *An. Record.* 1915, V. 8.
- ADACHI. — Die Varietaten der Verzweigung des Arcus Aortæ. — *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, 1916, Bd. 8.
- NORTON. — Displacement of the aortic arch. — *Proc. Roy. Soc. Méd. London*, 1915-16, s. 96.
- HARVEY. — Notes on two cases of anomalous right Subclavian Artery. — *Anat. Rec.* 1917, s. 331.
- POYNTER. — Arterial anomalies pertaining to the aortic arches and the branches arising from them. — *Lincoln Webr.* 1916, p. 129.
- MAUTNER. — Transposition der Aorta oder persistenz einer Rechts kammerigen Aorta. — *Arch. f. pathol.* 1917, Bd. 222.

- BUSCHENDORFF. — Beitrag zur kenntnis der Persistenz eines doppelten Aortenbogens. — Diss. Méd. Heidelberg, 1917.
- KAUFMAN. — Zur frage der Aorta augusta. Ein Beitrag zu den Normalmatzen des Aortensystems. — Jena Fischer, 1915.
- JEANNENEY. — Variété de distribution de la crosse de l'aorte. — J. de Méd. de Bordeaux, 1920, p. 246.
- MUTEL. — Anomalie complexe artérielle et veineuse des gros vaisseaux de la base du cœur. — B. Soc. Anat. Paris, 1920, p. 665.
- HOEPKE. — Ueber eine Varietat des Aortabogens. — Anat. Anz. Jena 1921, liv. 60-63.



