

左椎骨動脈が大動脈弓から起こり，両側椎骨動脈は第5頸椎横突孔に入る例

池上亜希子¹ 大谷裕子² 大谷 修²

¹富山大学医学部医学科3年次生 ²同大学大学院医学薬学研究部解剖学講座

はじめに

椎骨動脈は通常，鎖骨下動脈から分岐し，前斜角筋と頸長筋の間からC6の横突孔に進入する。左椎骨動脈の分岐異常には，左総頸動脈と左鎖骨下動脈の間で大動脈弓から直接分岐しているパターンが最も多く，2.4～5.8%の頻度と報告されている¹⁻³。また，横突孔へ進入する高さはC4, C5, C7が報告されているが，最も多いのはC5である。また，右椎骨動脈の変異には，鎖骨下動脈から分岐し，C4, C5, C7の横突孔に進入するものが報告されているが，やはりC5に進入するものが最も多い⁴。また，左総頸動脈と左鎖骨下動脈の間や⁵，最終枝として大動脈弓から直接分岐するもの^{3,6}，左椎骨動脈の枝として分岐するものが報告されている⁷。椎骨動脈は，頸椎横突孔に進入する高さによって発生の過程が考察でき，その走行を知ることは頸部や胸部の手術の際の血液循環において重要である。我々は，2005年度の解剖学実習において，左椎骨動脈が大動脈弓から起こり，両側椎骨動脈はC5横突孔に入る例を経験したので，実習中の他のご遺体における椎骨動脈についても調査し比較検討した。なお，本研究の詳細は他誌に掲載した⁸。

所見

慢性心不全によって死亡した79歳の女性のご遺体において，椎骨動脈の異常が確認された。左椎骨動脈は直径が基部で0.80 cm，基部から2.3 cm上部で0.42 cmの錐体状であり，大動脈弓の第3枝として左総頸動脈と左鎖骨下動脈の間から分岐し，C5の横突孔へ進入していた。一方，右椎骨動脈は，腕頭動脈の分岐部から0.42 cmの位置で右鎖骨下動脈から分岐し，

C5の横突孔へ進入していた。左側同様，錐体状で，直径が基部で0.45 cm，基部から1.2 cm上部で0.23 cmであった。その他の異常としては，静脈瘤，腎嚢胞などがみられた。

他のご遺体24体の右鎖骨下動脈の起始から右椎骨動脈の分岐点までの距離は 1.98 ± 0.45 cm（平均 \pm SD）であった。

考 察

鎖骨下動脈は背側大動脈から発する第7節間動脈から形成される。節間動脈は通常7番目だけが残り，他は退化する。椎骨動脈は，それより上位の節間動脈を縦につなぐ後肋骨吻合，すなわち，節間動脈間の縦吻合によって形成される。従って，鎖骨下動脈の枝として現れ，C6の横突孔に入ることになる^{9,10}。

今回の破格例では，左鎖骨下動脈は正常通り第7節間動脈から形成されたが，退化するはずの第6節間動脈が存続して椎骨動脈となったために，左椎骨動脈が左総頸動脈と左鎖骨下動脈の間から分岐し，C5の横突孔に入ったものと考えられる（Fig. 1）。

右側では，腕頭動脈が右総頸動脈と右鎖骨下動脈に分岐する位置から，右椎骨動脈が右鎖骨下動脈から分岐する位置までの長さは，0.52 cmであった。椎骨動脈の分岐様式は正常でも，鎖骨下動脈からの分岐位置が近位であると，上位の横突孔に進入するといわれる⁴。他のご遺体における右鎖骨下動脈の起始から右椎骨動脈の分岐点までの距離の平均は1.98 cmであり，今回の破格例の値は有意に近位であると判断した。従って，右椎骨動脈も第6節間動脈が退化せずに椎骨動脈を形成したために，C5の横突孔に進入し

たものと考えられる (Fig. 1).

今回の例においては脳底動脈系に異常はみられなかったが、左椎骨動脈の基部は左総頸動脈の基部よりも太く、心臓や血管の異常もあったため、血栓が侵入する危険性は十分にあったと考えられる。大動脈弓から椎骨動脈が直接分岐する場合、解離性動脈瘤が高頻度で発生するとも言われている^{11,12)}。椎骨動脈の破格は脳血流に大きな影響を及ぼす。胸部・頸部の手術をする際には合併症を防ぐために、血管の走行をあらかじめ十分に調べておく必要があると考えられる¹³⁾。

文 献

- 1) Adachi B: Das Arteriensystem der Japaner, Kaiserlich-Japanischen Universität zu Kyoto, Kyoto, pp 1-440, 1928
- 2) Kato S: Corrosion-anatomical studies on the arterial system of the Japanese fetuses: Aortic arch and external carotid artery. *Jikeikai Med J* **91**: 158-170, 1976
- 3) Lemke A-J, Benndorf G, Liebig T, Felix R: Anomalous origin of the right vertebral artery: review of the literature and case report of right vertebral artery origin distal to the left subclavian artery. *Am J Neuroradiol* **20**: 1318-1321, 1999
- 4) Kodama K: Vertebral artery. *Anatomic Variations in Japanese*, ed by Sato T, Akita K, University of Tokyo Press, Tokyo, pp 213-215, 2000
- 5) Albayram S, Gailloud P, Wasserman BA: Bilateral arch origin of the vertebral arteries. *Am J Neuroradiol* **23**: 455-458, 2002
- 6) Schwarzacher SW, Krammer EB: Complex anomalies of the human aortic arch system: unique case with both vertebral arteries as additional branches of the aortic arch. *Anat Rec* **225**: 246-250, 1989
- 7) Goray VB, Joshi AR, Garg A et al: Aortic arch variation: a unique case with anomalous origin of both vertebral arteries as additional branches of the aortic arch distal to left subclavian artery. *Am J Neuroradiol* **26**: 93-95, 2005
- 8) Ikegami A, Ohtani Y, Ohtani O: Bilateral variations of the vertebral arteries: the left originating from the aortic arch and the left and right entering the C5 transverse foramina. *Anat Sci Int* (doi: 10.1111/j.1447-073x.2006.00163.x)

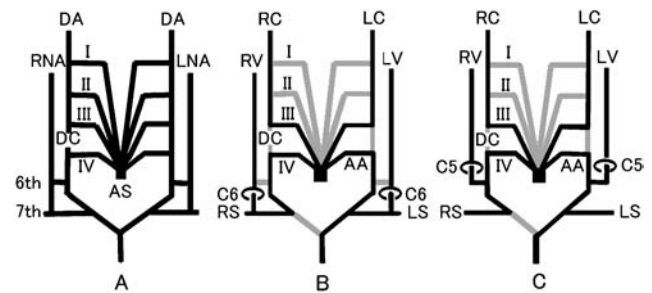


Fig. 1 Schematic representation of the embryonic mechanisms underlying anatomic variations of the vertebral artery⁸⁾. A. Normal embryonic development. B. Normal anatomy in adults. Distal segment of the right subclavian artery (RS) is formed by the seventh intersegmental artery. The right and left neural axis (RNA, LNA) form longitudinal anastomoses or posterior costal arteries, between the intersegmental arteries. The longitudinal anastomoses result in the right and left vertebral arteries (RV, LV), each of which originates from the right and left subclavian artery (RS, LS), respectively, and enter the C6 transverse foramina (C6). C. The present anomalous case. The LV probably results from the sixth intersegmental artery, and thus the LV originates from the aortic arch (AA) and enters the C5 transverse foramen (C5). The RV is also formed by the persistent sixth intersegmental artery, and thus the RV comes off from the proximal segment of the RS and enters the C5 transverse foramen.

AS: aortic sac, RC; LC: right and left common carotid artery, DA: dorsal aorta, DC: ductus caroticus, I-IV: first to fourth aortic arch

- 9) Carlson BM: *Patten's Foundation of Embryology*, 6th ed, pp 1-752, McGraw-Hill, New York, 2002
- 10) Congdon BD: Transformation of the aortic-arch system during the development of the human embryo. *Cont Embryol* **14**: 47-110, 1922
- 11) Komiya M, Morikawa T, Nakajima H et al: High incidence of arterial dissection associated with left vertebral artery of aortic origin. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **41**: 8-12, 2001
- 12) Dudich K, Bhadelia R, Srinivasan J: Anomalous vertebral artery origin may be an independent risk factor for arterial dissection. *Euro J Neurol* **12**: 571-572, 2005
- 13) Nelson ML, Sperks CD: Unusual aortic arch variation: Distal origin of common carotid arteries. *Clin Anat* **14**: 62-65, 2001

Bilateral variations of the vertebral arteries: the left originating from the aortic arch and the left and right entering the C5 transverse foramina

Akiko IKEGAMI¹, Yuko OHTANI², Osamu OHTANI²

¹Medical Student, Faculty of Medicine, ²Department of Anatomy, Graduate School of Medicine and Pharmaceutical Sciences for Research, University of Toyama

During the dissection course of 2nd-year medical students at University of Toyama in 2005, we encountered variations of the bilateral vertebral arteries: the left directly came off from the aortic arch as the 3rd branch between the left common carotid artery and the left subclavian artery and entered the transverse foramen of C5, instead of C6, while the right originated from the right subclavian artery and entered the transverse foramen of C5. The present vertebral artery of each side was possibly formed by the 6th cervical intersegmental artery linked with the longitudinal anastomoses between the cervical intersegmental arteries. Detailed knowledge of vertebral artery variations is crucially important for surgical treatment of blood vessels in the brain, neck, and chest.

Key words: aortic arch, transverse foramen, subclavian artery, dissection, anatomy, anomaly