

前脈絡叢動脈

Anterior choroidal artery

当麻直樹

Naoki Toma

三重大学 脳神経外科

Department of Neurosurgery, Mie University Graduate School of Medicine

Keywords: anterior choroidal artery, embryology, anatomy

はじめに

1905年にvon Monakowはanterior choroidal artery (AChA) が外側膝状体の一部に血液供給することを記述した。1933年にAbbieはAChAの系統発生および臨床例を検討しAChAの閉塞による病変の反対側の麻痺、感覚障害、同名半盲について記述した¹⁾。今日AChAの閉塞による症候群はMonakow症候群あるいはAbbie症候群として知られており、小径でありながら重篤な虚血症状を起こし得るAChAの解剖の知識は、血管内治療および顕微鏡下手術において非常に重要である。本稿では、AChAの発生、解剖とバリエーションについて概説する。

AChAの発生 (Fig.1)

primitive internal carotid artery (ICA) はcranial divisionとcaudal divisionに分岐する。cranial divisionは将来のanterior cerebral artery (ACA) とAChAであり、ACAからの分枝がmiddle cerebral artery (MCA) となる。caudal divisionは将来のposterior communicating artery (PCoA) でありdiencephalic arteryとmesencephalic arteryを分岐する。

primitive AChAはdiencephalonを栄養し、choroid fissureを走行する。PCoAからはAChAの領域に向かうposterior choroidal branchを含むdiencephalic arteryとmesencephalic arteryが分岐する。PCoAの尾側端は中脳レベルでlongitudinal neural arteryの頭側端と吻合し、PCoA-PCAとlongitudinal neural artery が癒合して形成されるbasilar arteryをつなぐP1 segmentとなる²⁾。

当初AChAはchoroid plexusとdiencephalonだけでなくtelencephalonにも分枝を出しているが、telencephalonの拡大に伴ってtelencephalonの灌流はcaudal divisionの分枝に移行する (distal annexation) ³⁾。この点についてはPadgetの論文²⁾にはほとんど記述されていないが、1961年にMoffatはラットの胚子による詳細な検討を報告している。telencephalon後部内側の皮質枝はまずAChAの分枝により灌流されるが、その後のステージでposterior choroidal arteryが外側枝を出しdiencephalonとtelencephalonを橋渡しして灌流するようになる。さらにこの部位はdiencephalic arteryの分枝からも血液供給されるようになりPCAが形成される。成人においてはposterior choroidal arteryはposterolateral choroidal arteryとなり、diencephalic arteryはposteromedial choroidal arteryとなる⁴⁾。

AChAの解剖 (Fig.2, Fig.3)

AChAはPCoA分岐より遠位で通常ICA後面の下外側から分岐する。一般的にAChAは起始部からinferior choroidal pointまでcarotid cisternおよびcruial cisternを走行するcisternal segmentとinferior choroidal pointから側脳室下角に入り脈絡叢を栄養するplexal segmentに分けられる。

Tanrioverらはcisternal segmentをさらにpreoptic partとpostoptic partに分類することを提唱し詳細に検討している。AChAは起始部からcarotid cisternを後内側にuncusのanterior segmentに沿って走行し、optic tractに到達しその外側から内側へと横切り、通常optic tractの下内側で走行を後外側へと変え、uncusのposterior segmentに沿って走行する。AChAの走行が後内側から後外側に変わる部位をartery's genuと呼び、起始部からgenuまでをpreoptic part、genuからinferior choroidal pointまでをpostoptic partと分類されている。穿通枝はpreoptic partでは上外側部から分岐し外側に向かい、postoptic partでは下内側部から分岐し内側に向かう特徴があった。穿通枝は主にoptic tractを栄養するとともに、preoptic partではuncusやanterior perforated substanceへの分枝、postoptic partではcerebral peduncle, lateral geniculate body (LGB) やuncusへの分枝が認められ、preoptic partに比べてpostoptic partのほうが重要な穿通枝が多く損傷のリスクが高いと考えられた⁵⁾。

capsulothalamic artery はAChAのcisternal segmentのもっとも遠位の穿通枝で、LGBの周囲を通過し、内包後脚の腹側および尾背側、視放線を含む内包のretrolenticular partに血液供給するとされている⁶⁾が、postoptic partの遠位の穿通枝でLGB周囲を通過するものが57%に認められた⁵⁾。

脳動静脈奇形に対するchoroidal arteryからの塞栓術の検討によると、AChAからの塞栓術8例中3例に術後脳梗塞を生じたが、cisternal segmentから塞栓した4例中2例は内包の梗塞で片麻痺をきたし、plexal segmentから塞栓した4例中1例で外側膝状体に無症候性梗塞が認められた⁷⁾。基本的にplexal segmentからの塞栓術は安全とされているが、外側膝状体への分枝が24%ではplexal segmentから分岐していたという報告⁸⁾やcapsulothalamic arteryが38%ではplexal segmentの近位部から分岐していたという報告⁹⁾があることも知っておくべきである。

AChAのバリエーション (Fig.4)

AChAの起始のバリエーションは稀であるが、PCoA起始やICA分岐部起始が報告されている¹⁰⁾。AChAのduplicationも報告されているが、AChAとは別にICA後面から直接uncal arteryが分岐することがあり、AChAのduplicationとして報告されていることもある⁵⁾。AChAの分枝のバリエーションとしては、PCA領域の分枝を出すAChAやPCoAより近位から分岐するAChAが報告されている¹¹⁾¹²⁾¹³⁾。

Takahashiらは216例の血管造影所見を分析し、AChAは全例に認められ、6例(3%)にhypoplastic type、5例(2.3%)にhyperplastic typeのanomalyを認めたと報告している¹¹⁾。hypoplastic typeは脈絡叢の分枝(medial and lateral plexus branch)は描出されずLGBのレベルで終わるもので、hyperplastic typeは過去の20例を加えた25例の分析から以下の4つのtypeの分類された。

type 1 (5例) : hypertrophic uncal branch. 通常よりAChAのuncal branchが顕著で、AChAからPCAのanterior temporal branchの領域を灌流するもの。

type 2 (15例) : anomalous temporal branch. AChAからPCAのanterior temporal branchとposterior temporal branchの領域を灌流するもの。さらにuncal branchに特徴的な走行のものをtype 2a (5例)、PCA領域に到達する前に下角に向かって外側へと走行するものをtype 2c (4例)、そのどちらでもないものをtype 2b (6例)と分類された。

type 3 (2例) : anomalous occipitoparietal artery. calcarine arteryおよびoccipitoparietal arteryの領域を灌流するもの。

type 4 (3例) : anomalous temporooccipitoparietal artery. ほとんどすべてのPCA領域を灌流するもの。誤ってAChAが存在しないと考えられた例やPCoAからAChAが分岐すると考えられた例がこのtypeに相当していた。

Uchinoらは、hyperplastic AChAのうちPCA領域の一部に血液供給するものをaccessory PCA, PCAのすべての分枝に血液供給するものをreplaced PCAと呼ぶことを提唱している¹⁴⁾。

参考文献

1. Abbie AA: The clinical significance of the anterior choroidal artery. *Brain* 56: 233-246, 1933.
2. Padget DH: The development of the cranial arteries in the human embryo. *Contrib Embryol* 32:205-262, 1948.
3. Lasjaunias P, Berenstein A, ter Brugge KG: Intradural arteries, *Clinical vascular anatomy and variations. Surgical Neuroangiography 1*. Springer-Verlag, 2001, 479- 629.
4. Moffat DB: The development of the posterior cerebral artery. *J Anat* 95:485-494, 1961.
5. Tanriover N, Kucukyuruk B, Ulu MO, et al: Microsurgical anatomy of the cisternal anterior choroidal artery with special emphasis on the preoptic and postoptic subdivisions. *J Neurosurg* 120:1217-1228, 2014.
6. Marinkovic S, Gibo H, Brigante L, et al: The surgical anatomy of the perforating branches of the anterior choroidal artery. *Surg Neurol* 52:30-36, 1999.
7. Elkordy A, Endo H, Sato K, et al: Embolization of the choroidal artery in the treatment of cerebral arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 126:1114-1122, 2017.
8. Fujii K, Lenkey C, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the choroidal arteries: lateral and third ventricles. *J Neurosurg* 52:165-188, 1980.
9. Fernandez-Miranda JC, de Oliveira E, Rubino PA, et al: Microvascular anatomy of the medial temporal region: part 1: its application to arteriovenous malformation surgery. *Neurosurgery* 67:ons237-276, 2010.
10. Morandi X, Brassier G, Darnault P, et al: Microsurgical anatomy of the anterior choroidal artery. *Surg Radiol Anat* 18:275-280, 1996.
11. Takahashi S, Suga T, Kawata Y, et al: Anterior choroidal artery: angiographic analysis of variations and anomalies. *AJNR Am J Neuroradiol* 11:719-729, 1990.
12. Komiyama M, Morikawa T, Ishiguro T, et al: Anterior choroidal artery variant and acute embolic stroke. Case report. *Interv Neuroradiol* 8:313-316, 2002.
13. Nishio A, Yoshimura M, Yamauchi S, et al: Anomalous origin of the anterior choroidal artery. *Interv Neuroradiol* 15:73-76, 2009.
14. Uchino A, Saito N, Takahashi M, et al: Variations of the posterior cerebral artery diagnosed by MR angiography at 3 tesla. *Neuroradiology* 58:141-146, 2016.

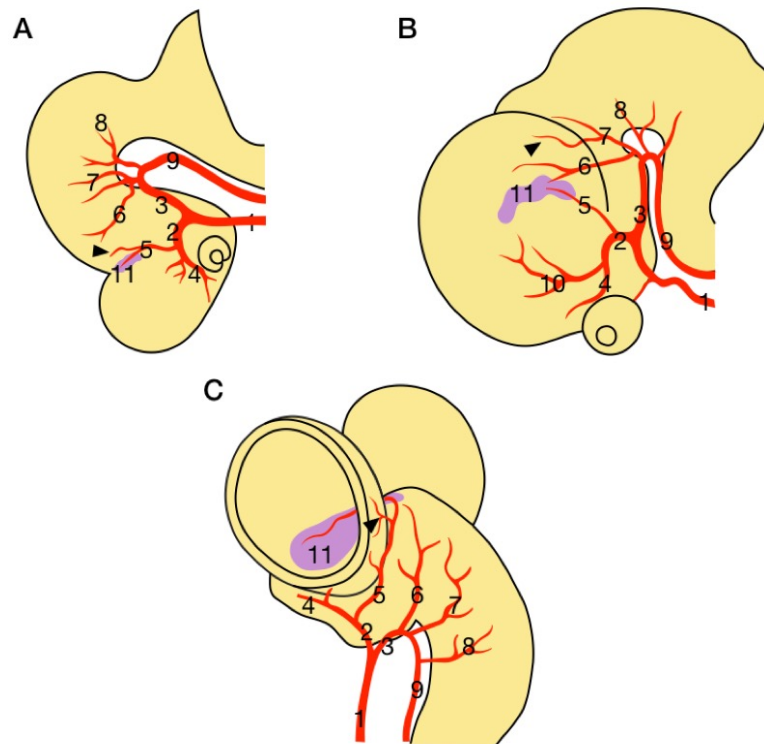


Fig. 1. AChAとPCAの発生 (A, C : 胎生5週, B : 胎生7週) . telencephalon後部内側を栄養する皮質枝は AChAの分枝からcaudal divisionの分枝へと移行する (矢頭) . 1: ICA, 2: cranial division, 3: caudal division, 4: ACA, 5: AChA, 6: posterior choroidal artery, 7: diencephalic artery, 8: mesencephalic artery, 9: basilar artery, 10: MCA, 11: choroid plexus

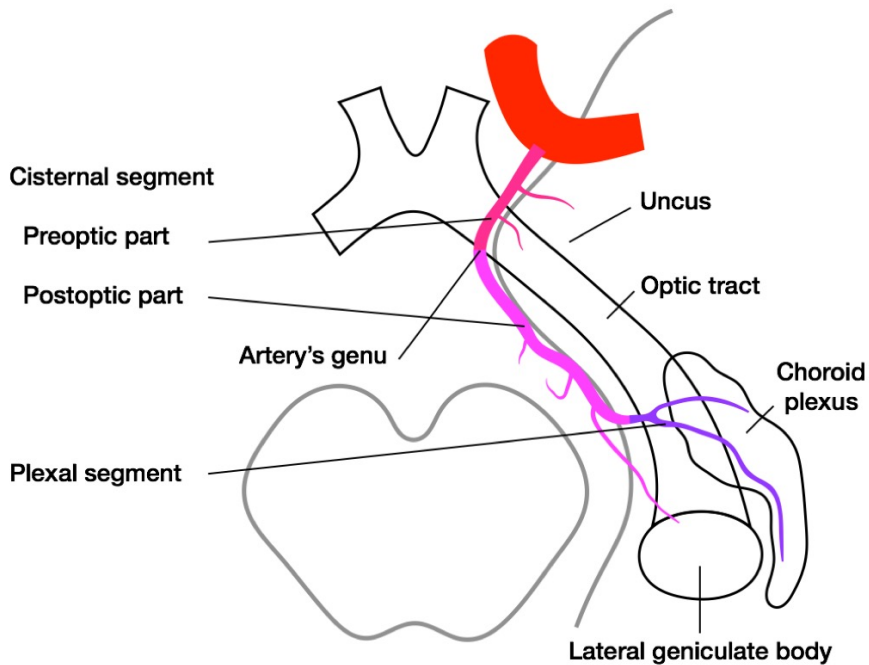


Fig.2.
AChAの走行. AChAは起始部からinferior choroidal pointまでがcisternal segment, inferior choroidal pointから側脳室内がplexal segmentで, cisternal segmentはさらにpreoptic part, postoptic partに分けることができる.

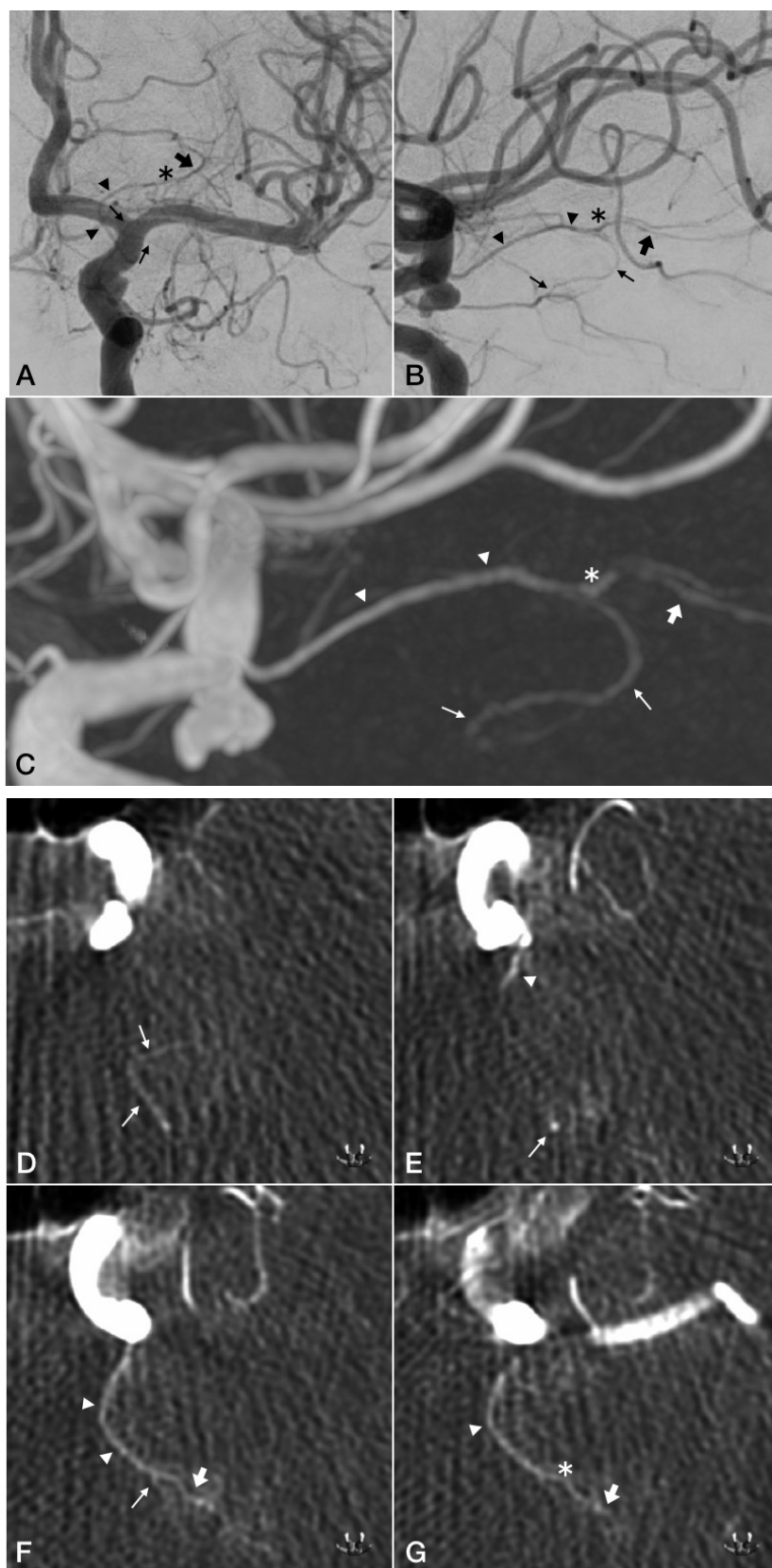


Fig. 3
AChAの走行. 左内頸動脈造影 正面像 (A) , 側面像 (B) , 3D-RA partial MIP sagittal像 (C) , axial像 (D,E,F,G) . AChAのcisternal segmentは緩やかなSカーブを描き (矢頭) , 下内側へuncal arteryを分岐し (矢印) , choroidal point (astarisk) で側脳室内に入りchoroid plexusを栄養するplexal segmentとなる (太矢印) .

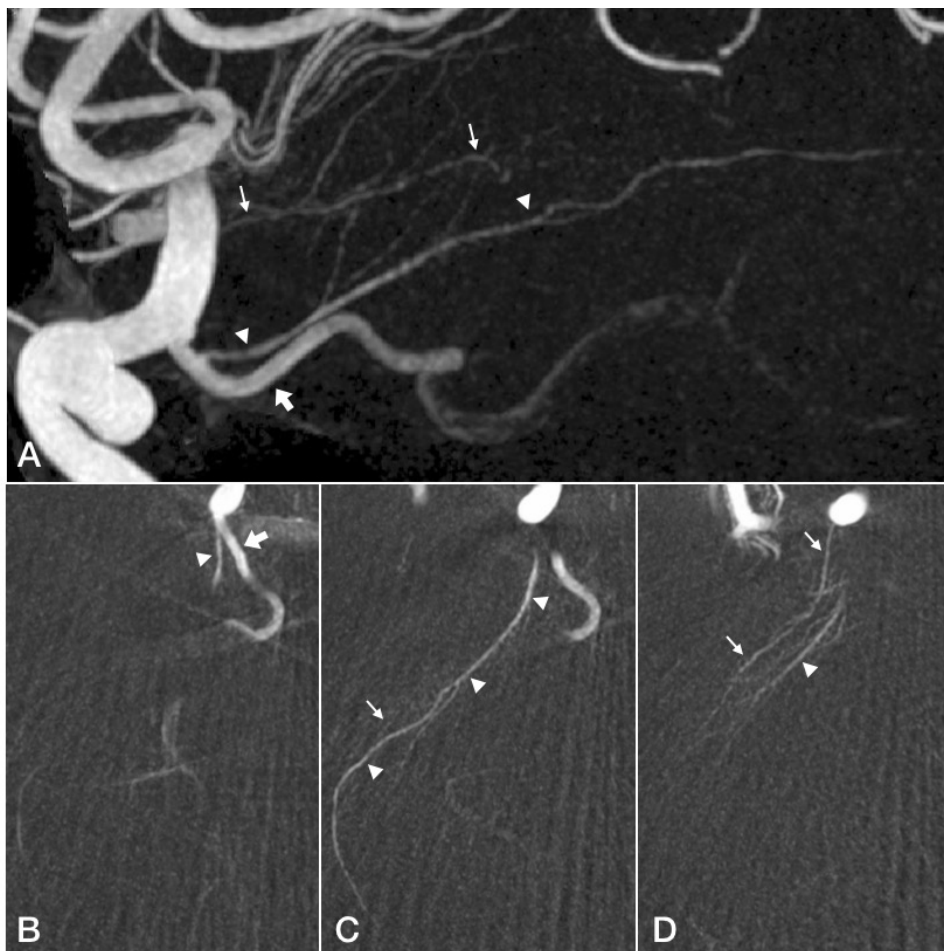


Fig. 4
PCoAから分岐するAChA. 右内頸動脈造影 3D-RA partial MIP sagittal像 (A) , axial像 (B,C,D) .
PCoA (太矢印) の近位部からAChA (矢頭) が分岐し側脳室内まで描出されている. 通常的位置でICA後面から細いAChA (矢印) が分岐している.