

## 前交通動脈の臨床解剖学的検討

松田和郎<sup>1\*</sup> 藺村貴弘<sup>3\*\*</sup> 大野 幸<sup>3</sup> 平井宗一<sup>4</sup> 本多祥子<sup>5</sup> 本間 智<sup>1\*\*</sup>  
 古川智之<sup>2</sup> 植村正憲<sup>3</sup> 伊藤正裕<sup>4</sup> 西 克治<sup>2</sup> 工藤 基<sup>1</sup> 宇田川潤<sup>1</sup>

<sup>1</sup>滋賀医科大学医学部解剖学講座 <sup>2</sup>同大学医学部社会医学講座法医学部門 <sup>3</sup>鹿児島大学歯学部口腔解剖学第一講座

<sup>4</sup>東京医科大学医学部人体構造学講座 <sup>5</sup>東京女子医科大学医学部解剖学

\*現 京都大学学際融合教育研究推進センター健康長寿社会の総合医療開発ユニット \*\*現 金沢医科大学解剖学第2講座

### はじめに

前交通動脈 (anterior communicating artery: AComA) は両側の前大脳動脈を架橋し、直径は平均1.2~1.5 mm、長さは約3.0 mm前後とされる。発生学的に multichanneled vascular network の癒合により形成されるため、無形成はほとんど認められないが、二重型 (duplication)、三重型 (triplication)、叢状型 (plexiform)、欠損型 (absence = fusion) などさまざまな variation が認められる<sup>1,2)</sup>。

一方、ホイブネルの反回神経 (recurrent artery of Heubner: RAH) は AComA の近傍から前大脳動脈の A1 部に沿って走行し前有孔質から Sylvius 裂まで分布する前大脳動脈最大の穿通枝である。系統発生的には前大脳動脈と中大脳動脈の吻合の遺残であり両者の穿通枝は相補的な関係にある<sup>3)</sup>。RAH はその走行部位と A1 部との位置関係により、type 1 (superior course), type 2 (anterior course), type 3 (posterior course) に分類される<sup>3)</sup>。

本稿では系統解剖および法医学解剖における AComA および RAH の形態と脳動脈瘤など関連する所見について観察した結果を報告する。

### 対象と方法

2010年2月から2013年2月までに滋賀医科大学および連携施設 (鹿児島大学歯学部、東京医科大学、東京女子医科大学) で行なわれた系統解剖体251例 (502例, 男女比 = 119/132, 平均年齢84.5歳) の脳標本を対象として AComA および RAH を観察した。これに加え、滋賀医科大学法医学教室で行われた法医学解剖体の脳標本40例 (80例, 男女比 = 24/16, 平均年齢54.3歳) についても同様の観察を行った。また、各標本においては、死因、脳重量の平均値、AComA の分類、RAH の起始部と走行部位の分類、脳動脈瘤の発生頻度を調査した。

### 結果

**系統解剖体:** 死因は多い順に、肺炎75例 (29.5%), 悪性新生物59例 (23.2%), 心疾患41例 (16.1%), 老衰19例 (7.4%), 脳血管疾患12例 (4.7%), その他48例 (18.8%) であった。脳重量の平均は1,136.1 g であった。AComA の各形態の内訳を Table 1 に示す。また、RAH については、調査対象となったのは上記のうち426例 (側) であった。起始部の内訳を Table 2 に、走行の type 別分類を Table 3 に示す。脳動脈瘤は全体で23例 (9.2%) に見出され、このうち AComA に存在したのは7例 (30.4%) であった。さらにこのうち、動脈瘤に何らかの AComA の変異を伴っていたのは7例中2例 (28.6%) であり、内訳は duplication と plexiform が各1例であった。

**法医学解剖体:** 死因は多い順に、外因死16例 (37.2%), 病死10例 (23.2%), 自殺5例 (11.6%), 他殺3例 (6.9%), 不詳9例 (20.9%) であった。脳重量の平均は1,246.9 g であった。AComA と RAH の形態の内訳を系統解剖体と同様に Table 1~3 に示す。脳動脈瘤は全体で1例 (2.5%)

に見出された。この動脈瘤は AComA に存在していた。

### 考察

系統解剖体と法医学解剖体における死因の違いは当然として、脳重量については系統解剖体の脳重量は法医学解剖体のそれと比較して10%弱 (1,136.1 ÷ 1,246.9 ≈ 0.91) 軽量であった。これは後交通動脈の臨床解剖学的検討において比較した昨年度の報告とほぼ同様であり、防腐処置のための固定・脱水過程に伴うものと考えられる<sup>4)</sup>。系統解剖体における防腐処置が脳血管の所見に与える影響が懸念されたが、AcomA の分類系については両者とも概ね、normal pattern が40%, duplication が30%, triplication が10%程度とほぼ近似した結果となった (Table 1)。

AcomA の変異頻度は2011年に筆者らが行った51例の予備調査報告において51.0%であった<sup>5)</sup>。今回251例をまとめた結果でも50.6%とほぼ同様であり、これは井上らの報告 (11/25例; 44.0%) に近い割合である<sup>2)</sup>。Kapoor らの報告 (228/1,000例; 22.8%) と比較してまだ十分な調査数が得られているとは言えないが<sup>6)</sup>、日本人における AComA の変異頻度の高さが推察される。

一方、RAH の起始部位は、系統解剖体、法医学解剖体いずれにおいても A1-A2 移行部が70%以上を占めていた。先行報告では、起始部位として最も頻度の高いのは A2 部であり、井上らは65.4% (34/52例)、Gomes らは57%と報告している。これらの違いは、調査数の違い (井上らは50例、Gomes らは60例、自験例は系統解剖体426例、法医学解剖体80例) による可能性がある。RAH の走行については、最も頻度の高い走行部位が Gomes らの報告では Type 1 (superior course) の63.1% (41/65) であったのに対し、自験例では Type 2 (anterior course) であり、系統解剖体が60.5% (258/426例)、法医学解剖体が45.0% (36/80例) であった。いずれの調査においても type 3 (posterior course) が10%以下と比較的稀である点は共通していた。

Table 1 Variation of anterior communicating artery

Variations	Total number (%)	
	Systemic anatomy	Forensic anatomy
Normal pattern	124 (49.4)	17 (42.5)
Duplication	56 (22.3)	14 (35.0)
Triplication	32 (12.7)	4 (10.0)
Plexiform	16 (6.3)	1 (2.5)
Hypoplasia	5 (1.9)	0 (0.0)
Absence	9 (3.5)	0 (0.0)
The others	9 (3.5)	4 (10.0)
Total	251 (100.0)	40 (100.0)

Table 2 Origin of recurrent artery of Heubner

Origin	Total number (%)	
	Systemic anatomy	Forensic anatomy
A1-A2 junction	307( 72.0)	62( 77.5)
A1	24( 5.6)	8( 10.0)
A2	83( 19.4)	1( 1.2)
Absence	5( 1.1)	1( 1.2)
The others	7( 1.6)	8( 10.0)
Total	426(100.0)	80(100.0)

未破裂脳動脈瘤は系統解剖体で9.2% (23/251例)に見出されており, その多くは3 mm未満のものであるが, cadaver brainあるいは脳ドック等における画像診断から得られた先行報告<sup>6~9)</sup>と比較して高い割合であった. この原因には調査対象の年齢差, 画像診断と肉眼の検出力の差が考えられる.

前交通動脈瘤は最も頻度の高い脳動脈瘤であり, 正確な診断と安全な手術のためには近傍の微小外科解剖についてさらなる所見の蓄積と変異の把握が必要であると考えられる.

#### 文献

- 1) 宜保浩彦, 外間政信, 大沢道彦, 小林茂昭. 2000. 後前交通動脈とその穿通枝/Recurrent artery of Heubnerとその灌流域. 臨床のための脳局所解剖学, 初版, 中外医学社, 東京, pp 18-21
- 2) 井上 亨, 福井仁士, Day AL. 1990. 前大脳動脈および前交通動脈の微小外科解剖. 顕微鏡下手術のための脳神経外科解剖Ⅲ, サイメッド・パブリケーションズ, 東京 pp 31-38
- 3) Gomes F, Dujovny M, Umansky F et al. 1984. Microsurgical

Table 3 Course of recurrent artery of Heubner

Course	Total number (%)	
	Systemic anatomy	Forensic anatomy
Type 1 (superior course)	118( 27.6)	33( 41.2)
Type 2 (anterior course)	258( 60.5)	36( 45.0)
Type 3 (posterior course)	39( 9.1)	2( 2.5)
The others	11( 2.5)	9( 11.2)
Total	426(100.0)	80(100.0)

anatomy of the recurrent artery of Heubner. J Neurosurg 60: 130-139

- 4) 松田和郎, 藺村貴弘, 平井宗一ほか. 2013. 後交通動脈の臨床解剖学的検討. 臨床解剖研究会記録 13: 14-15
- 5) 松田和郎, 藺村貴弘, 植村正憲, 安原 治. 2011. 解剖実習脳における Willis 動脈輪・椎骨脳底動脈系の変異および未破裂脳動脈瘤の発生頻度について: 予備調査報告. 臨床解剖研究会記録 11: 44-45
- 6) Kapoor K, Singh B, Inder L, Dewan J. 2008. Variations in the configuration of the circle of Willis. Anat Sci Int 83: 96-106
- 7) Quintero-Oliveros ST, Ballesteros-Acuna LE, Ayala-Pimentel JO, Forero-Porras PL. 2009. Morphological characteristics of cerebral aneurysm of Willis' circle: a direct anatomical study. Neurocirugia (Astur) 20: 110-116 [Article in Spanish]
- 8) 大森重宏, 岡田慶一, 島田祥士. 2002. 脳ドックの意義—特に未破裂脳動脈瘤の検出率の検討. 埼玉医科大学雑誌 29: 1-11
- 9) 田中美千裕, 菊池陽一, 大内敏宏, 大内恵理. 2010. MRA12,056例に基づく脳血管の変異の神経放射線学的評価. 臨床解剖研究会記録 10: 57-59

### Clinical anatomy of the anterior communicating artery

Wakoto MATSUDA<sup>1</sup>, Takahiro SONOMURA<sup>3</sup>, Sachi OHNO<sup>3</sup>, Shuichi HIRAI<sup>4</sup>, Yoshiko HONDA<sup>5</sup>, Satoru HONMA<sup>1</sup>, Satoshi FURUKAWA<sup>2</sup>, Masanori UEMURA<sup>3</sup>, Masahiro ITOH<sup>4</sup>, Katsuji NISHI<sup>2</sup>, Motoi KUDO<sup>1</sup>, Jun UDAGAWA<sup>1</sup>

Departments of <sup>1</sup>Anatomy and <sup>2</sup>Legal Medicine, Shiga University of Medical Science, <sup>3</sup>Department of Anatomy for Oral Sciences, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Advanced Therapeutic Course, Field of Neurology, Kagoshima University, <sup>4</sup>Department of Anatomy, Tokyo Medical University, <sup>5</sup>Department of Anatomy, School of Medicine, Tokyo Women's Medical University

Purpose: We analyzed the incidence of vascular variations of the posterior communicating artery (AComA), and the origin and the course of recurrent artery of Heubner (RAH) in cadaver brains.

Material and Methods: From 2010 to 2013, a total of 251 cadaver brains of systemic anatomy (Male/Female 119/132; average age 84.5) and furthermore, from 2011 to 2013, a total of 40 cadaver brains of forensic anatomy (Male/Female 24/16; average age 54.3) were dissected. The incidences of variations (e.g. normal pattern, duplication, triplication, hypoplasia, absence, the others) of AComA were examined. Furthermore, the origin (A1-A2 junction, A1 segment, A2 segment) and the course (Type 1 to 3) of RAH were examined in the same brains.

Results: In this series of AComA variation, there were 49.4/42.5% of normal pattern; 22.3/35.0% of duplication; 12.7/10.0% of triplication; 6.3/2.5% of plexiform, 1.9/0.0% of hypoplasia; 3.5/0.0% of absence; 3.5/10.0% of other variations in the systemic/forensic cadaver brains, respectively (Table 1). In the series of the origin of RAH, there were 72.0/77.5% of A1-A2 junction; 5.6/10.0% of A1 segment; 19.4/1.2% of A2 segment; 1.1/1.2% of absence; 1.6/10.0% of the others in the systemic/forensic cadaver brains, respectively (Table 2). In the series of the course of the RAH, there were 27.6/41.2% of type 1 (superior course); 60.5/45.0% of type 2 (anterior course); 9.1/2.5% of type 3 (posterior course); 2.5/11.2% of the others in the systemic/forensic cadaver brains, respectively (Table 3). Intracranial saccular aneurysm was present in 23 of 251 and in 1 of 40 (9.2/2.5%), respectively.

Discussion: Incidences of variations in this study were mostly the same as those of previous studies. The various kinds of variations of AComA and RAH are reviewed and the anatomical considerations relevant to this region in surgery are emphasized.

**Key words:** cadaver, anterior communicating artery, recurrent artery of Heubner