

上行咽頭動脈Ascending pharyngeal artery (APA)の発生とそこからの塞栓術

虎の門病院脳神経血管内治療科

松丸祐司

1. APAとは何か

APAは外頸動脈近位部からの分枝で、内頸動脈と咽頭側壁の間を頭蓋底まで上行する。外頸動脈の最も細い枝で、動静脈瘻の流入血管にでもなっていない限り、血管造影上不明瞭である。しかし脳血管内治療医は特別の思いをもってこの血管のことを考える。なぜならばAPAは内頸動脈、椎骨動脈との多くの吻合とIX, X, XI, XII脳神経に対するvasa nervorumを有し、塞栓術のリスクがきわめて高い血管だからである。私自身もAPAから液体塞栓物質で塞栓したことは1度だけである。

APAのhypoglossal branchは舌下神経管を通過し、頭蓋内へ到達する。舌下神経管を通過する血管と言えば、primitive hypoglossal artery (PHA)であり、Lasjauniasも小宮山もAPAのhypoglossal branchはPHAの遺残であると記述している。しかし脳動脈発生に関する最も偉大で詳細な業績を残したDH Padgetの論文には、APAの発生に関する詳細な記載はなく、図にもAPA自体の記載もない。はたしてAPSとはどんな血管なのであろうか？

PHAは、原始内頸動脈と縦走神経動脈をつなぐ原始血管吻合の一つで、胎生期に一時的に存在し、椎骨動脈と後交通動脈が発達することにより消退する。その頭側にotic artery (Lasjaunias はその存在を否定している。)とprimitive trigeminal artery (PTA)が、その尾側にはproatlantal artery type 1とtype 2が存在する。そのおのおのには末梢神経が伴い、V、VIIとVIII、XII、C1、C2である。proatlantal arteryと関係するC1とC2は、体節構造が明らかな脊髄神経である。XIIは純粋な体性遠心性神経で、脊髄神経の頭側が頭蓋内に取り込まれたものと考えられており、C1のさらに頭側の脊髄前根と同等とも考えられる。また小宮山によれば、後頭骨の一部は頸椎由来で、舌下神経管は椎間孔と同等とも考えられる。以上よりPHA、proatlantal artery type 1、type 2は、体節構造に由来するsegmental arteryである。体節とは神経管の分節構造で、頸部および体幹では明瞭である。頭部に体節が存在するかどうかは議論の余地が、PTAもこれと同等なsegmental arteryとも考えることもできる。Otic arteryの存在を否定すれば、PHAは同じsegmental arteryであるPTAとproatlantal artery type 1と隣接することになり、肋間動脈や脊髄根動脈で明らかなように、これらと多くの吻合血管が存在する。PTAの遺残はlateral clival arteryおよびmedial clival arteryで、proatlantal artery type 1の遺残は後頭動脈であるから、PHAの遺残であるAPAは同血管と多くの吻合がある。特に後頭動脈とは共通管となることもある。以上segmental arteryとしてのAPAが理解できた。しかしそれだけでよいのであろうか？

APAはXIIのみではなく、IX, X, XI脳神経のvasa nervorumでもある。XIに関しては議論の余地があるが、IXとXは明らかに鰓弓由来の領域を支配する神経であり、APAも咽頭に広く分布する。鰓弓とは魚類でのえらの支持装置であるが、ヒトでは顔面頭蓋および頸部の発生に関与し、咽頭弓とも呼ばれる。第1咽頭弓は顎骨弓とも言われ、V2とV3が関係し、第2咽頭弓は舌骨弓と言われVIIが関係する。血管としてはともにStapedial arteryとVentral pharyngeal arteryが関与する。また第3咽頭弓はIXが、第4第6咽頭弓はXが関係するが、これらにAPAは関与する。そのためAPAはそれに隣接する咽頭弓由来の血管であるStapedial arteryと多くの吻合がある。

少々唐突ではあるが、LasjauniasはAPAとparagangliomaと関連がありそうだと述べている。Paragangliomaには、tympenic, jugular, carotid body, vagal, laryngeal, nasopharyngealなどがあり、どれもAPAが分布している領域である(図1)。このuniqueな腫瘍とAPAの発生には深い関係がありそうである。

脊椎動物では、背側に体節構造が腹側に鰓弓構造が存在する。APAは、体節構造を有する神経頭蓋と鰓弓構造を有する内臓頭蓋の境界に位置し、体節に関連するsegmental arteryであると同時に、咽頭弓とも関連する稀な血管であると言えるのではないだろうか。そのため多くの脳神経(末梢神経)のvasa

nervorumを有し、隣接する体節および鰓弓由来の血管と多くの吻合を有する、脳血管内治療医にとっては最大限に注意すべき血管である。



図1



図2

図1 Carotid body paragangliomaのAPA側面像、APAからparagangliomaが造影されている。

図2 横S状静脈洞硬膜動静脈瘻のAPA側面像

Neuromeningeal branch(△)とPharyngeal branch(▲) が区別できる。後頭動脈と共通の起始である。Neuromeningeal branchのおそらくhypoglossal branchから硬膜枝を介し硬膜動静脈瘻に流入している。

2. APAのfunctional anatomy

APAの主な分枝は、neuromeningeal branch、pharyngeal branch、inferior tympanic branchである。

Neuromeningeal branch(図2, 3, 6)はPharyngeal branchの後方を上行し、頭蓋底部で方向を変え、舌下神経管と頸静脈孔より頭蓋内へ到達するが、hypoglossal branchとjugular branchを区別することは通常困難である。小宮山は、hypoglossal branchの方が、側面像で近位から斜め後方に向かい、正面像では上行後、正中に向かって直角に曲がり、さらに斜台下端で直角に曲がり上行すると記述している。hypoglossal branchはXIIを栄養し、硬膜枝を介し椎骨動脈、後頭動脈、中硬膜動脈と吻合する(図3, 4)。また上行枝はMedial clival artery(図3, 6)を介し内頸動脈と吻合し、下行枝はOdontoid arch(図4)を介し椎骨動脈や対側APAと吻合する。Jugular branch(図2, 6)はIX, X, XIを栄養し、硬膜枝を介し、後頭動脈、中硬膜動脈と吻合する。またLateral clival artery(図6)を介し内頸動脈と吻合する。またこの血管はPHAの遺残であるため、PICAなどの小脳血管が起始することもある。

Pharyngeal branch(図2)は通常superior, middle, inferior branchがあり、superior pharyngeal

branchは破裂孔より頭蓋内に到達し、内頸動脈と吻合する。

Inferior tympanic arteryはIX鼓室枝とともにJacobson's canalを通り鼓室に到達し、中硬膜動脈のpetrosal branchや内頸動脈のcaroticotympanic arteryと吻合する。Abberant internal carotid artery (図5)はinferior tympanic arteryとcaroticotympanic arteryを介した頸動脈管内の内頸動脈の無形性の側副血管である。鼓室内を通過するため耳鳴りで発症することがあり、鼓室内で血管走行が大きく曲がる。

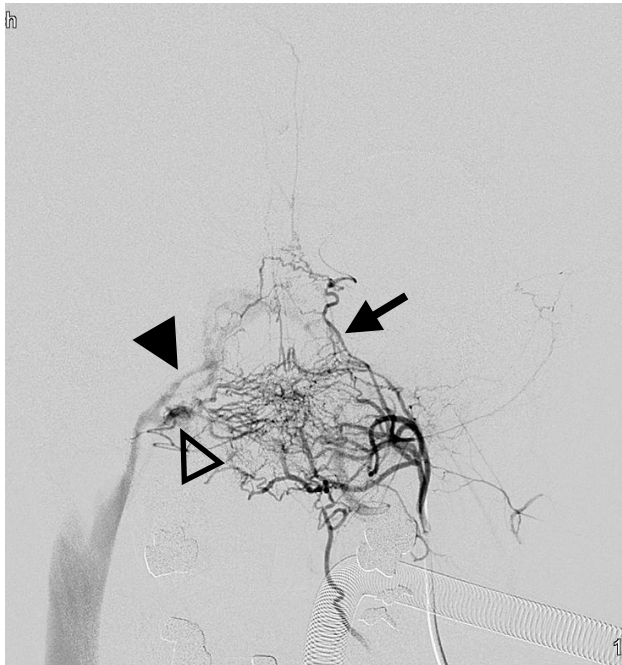


図3A



図3B

図3 Anterior chondylar confluence 硬膜動静脈瘻でのAPA neuromeningeal branch造影 (A正面像、B側面像)

正面像で、右Anterior chondylar confluence(△) および右inferior petrosal sinus(▲) を認める。Medial clival artery(→)を介し、内頸動脈C5が認められ、多数の硬膜枝、小脳鎌枝が認められる。また側面像では椎骨動脈と後下小脳動脈も認められる。

図4 左総頸動脈閉塞の右APA造影正面像

右musculospinal branchよりC2/3 レベルで同側椎骨動脈と吻合している(△)。またodontoid arcadeを介し(▲)対側APA、椎骨動脈と吻合しており、逆向性に左総頸動脈分岐部が造影される。





図5 右拍動性の耳鳴りの精査で鼓室内に拍動性massを認めた例のMRA

右内頸動脈の近位部は細く、左側と走向が異なり、△で大きく屈曲する。同部で鼓室を通過すると思われる。その近位部の内頸動脈は無形性で、APAの inferior tympanic arteryが代償性に拡張している。

3. APAからの塞栓術

APAから液体塞栓物質を用いた塞栓術は避けるべきである。特にカテーテルをwedgeしたり、プラグを作る方法はすべての潜在的吻合を介し、今までの述べてきたような吻合血管やvasa nervorum を閉塞するリスクがあり、またprovocation testには意味がない。どうしても液体塞栓物質を用いなければならない場合は、血流にのせた控えめな塞栓術をするべきである。

症例を呈示する。SAHで発症したテント硬膜動静脈瘻である。右内頸動脈造影でテント枝から流入していたが(図6A)、カテーテルが安定せず同血管からの塞栓を断念した。APA側面影では(図6C) jugular branch (△)から流入することがわかる。(jugular branchの方が斜台の外側を上行し、hypoglossal branchの方が近位から後方に向かい頭蓋内に入る。) APA正面像では(図6B)、Lateral clival artery(△)およびMedial clival artery(▲) が造影され、それらを介し反対側APAが造影される。Jugular branchの選択的造影正面像では(図6D)、シャント部が明瞭で(△)、同部を越え流出静脈までNBCAを注入した(図6E)。直後のAPA正面像では(図6F)、シャントはわずかに残存するがjugular branchは閉塞された。1ヶ月後のAPA側面像では(図6G)、シャントが完全に閉塞し、hypoglossal branchよりmedial clival arteryを介し内頸動脈が造影される。本症例ではシャントは完全に閉塞し、脳梗塞や神経麻痺は生じなかったが、術後造影で明らかなように内頸動脈へのNBCAの逸脱の可能性が高く、リスクの高い治療であった。



図6 SAHで発症したテント硬膜動静脈瘻の塞栓術 説明は本文参照

