

## 中硬膜動脈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、早川幹人、鶴田和太郎、滝川知司

### Embryology of the middle meningeal artery and embolization of its branches.

Department of Endovascular Neurosurgery, Toranomon Hospital  
Yuji Matsumaru, Mikito Hayakawa, Wataro Tsuruta, Tomoji Takigawa,

Key words: middle meningeal artery, embryology, embolization

#### 中硬膜動脈の発生

中硬膜動脈(MMA)は、内頸動脈から分岐する舌骨動脈の鼓室枝であるあぶみ骨動脈から発生する。教科書によればあぶみ骨動脈はあぶみ骨の中を貫通するように描かれているが、この不思議な構造の理由は明らかではない。鼓室の発生にあぶみ骨動脈深く関連し、後に退縮することにより鼓室における耳小骨の機能が完成するのかもしれない。あぶみ骨動脈はその遠位で、後のMMAであるUpper branch と後の上顎動脈であるLower branchとなる。これらの血管は外頸動脈となるVentral pharyngeal arteryの発生により、その近位部をあぶみ骨動脈から移行し、先述したようにあぶみ骨動脈は退縮する。細かいことであるが、この時のFigureによる説明がLasjauniasのテキスト(Surgical Neuroangiography 1 p270)と小宮山のテキスト(脳脊髄血管の機能解剖p233)では若干異なる。LasjauniasのFigureではLower branchの近位がVentral pharyngeal arteryに移行し、Foramen spinosumを通過するLower branch の血流が逆転するが、小宮山のFigureではLower branchとUpper branchの近位がVentral pharyngeal artery に移行するため、血流は逆転していない。

#### 中硬膜動脈の機能解剖

MMAの機能解剖で重要な点は、鼓室と眼窩の機能血管および硬膜での吻合血管である。

MMAはその発生において鼓室の形成に深く関与し、退縮したあぶみ骨動脈の遠位遺残がForamen spinosum近傍の外側後方への枝であるPetrosal branchであり、これは顔面神経を栄養する。またMMAは眼窩内の腺筋組織の発生に関与し、Sphenoid ridge近傍で上眼窩裂にSuperficial recurrent meningeal arteryを分枝し、これは眼動脈と吻合する。また多くの硬膜上でのDangerous anastomosis があり、重要なものはForamen spinosum近傍での内側のInferolateral trunk(ILT)を介した内頸動脈との吻合、FalxでのEthmoidal arteryを介した眼動脈との吻合、後頭蓋窩での椎骨動脈との吻合がある。

#### 中硬膜動脈からの塞栓術

MMAをコイルで閉塞するリスクはきわめて低いが、得られる利益もきわめて少ない。個体塞栓物質はサイズにもよるがSphenoid ridgeより近位からの使用は眼動脈への迷入の可能性がある。液体塞栓物質のSphenoid ridgeより近位からの使用は顔面神経麻痺と失明の可能性がある。海綿静脈洞硬膜動静脈瘻(DAVF)のNBCAによるTAEはリスクが高いが、やむを得ず施行する場合は副硬膜動脈か Artery of foramen lacerumの方がまだ安全である。

Sphenoid ridgeより十分遠位の円蓋部のMMAからの塞栓は比較的安全であり、横S状静脈洞DAVFではきわめて有効である。しかしカテーテルをwedgeしてSlow injectionを行う場合、思わぬ吻合から大きな合併症が生じることがあり十分注意が必要である。NBCAのinjectionでは、頭蓋全体を視野に入れ、バイプレーンを用い、常に眼動脈、ILT、椎骨動脈への迷入に注意しながら塞栓する。Provocation testの有用性の報

*Matsumaru*

告もあるがFalse negativeもあり、むしろ全麻による微細な血管解剖の理解の方が有用であろう。

症例 左横S状静脈洞DAVF

耳鳴りを主訴に来院された71歳男性。左外頸動脈側面像 (Fig.1)で左横S状静脈洞移行部にDAVFを認め、左後頭動脈側面像 (Fig.2)でも同部にDAVFと著明な頭蓋内逆流を認める。左椎骨動脈造影 (Fig.3AB)では静脈洞交会近傍の左横静脈洞にもDAVFを認める。

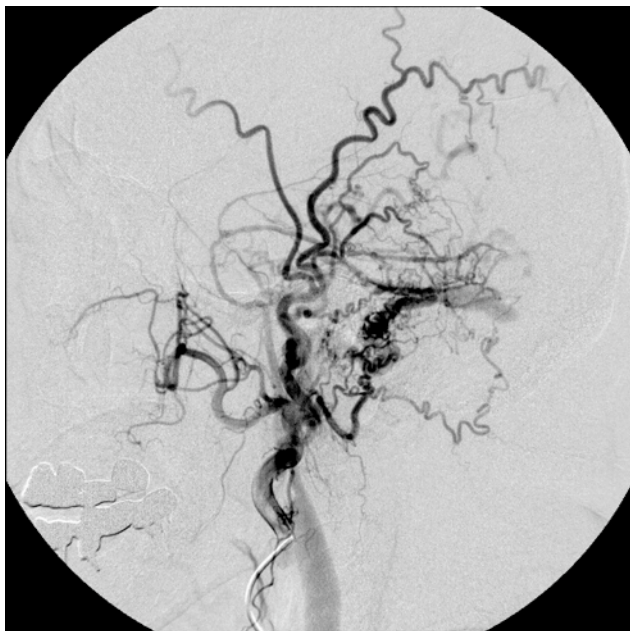


Fig.1



Fig.2



Fig.3A



Fig.3B

全身麻酔下に経静脈的に罹患静脈洞の閉塞を試みたが、一部コイルを留置できたがその後カテーテル留置が困難であり、TAEを施行することにした。左MMAからシャント直前でカテーテルをwedgeした (Fig.4)。側面透視を用いて33%NBCAをslow injectionするが、静脈洞はコンパートメントが多くなかなか充填できず、硬膜へ逆流したがinjectionを続けた (Fig.5)。



Fig.4

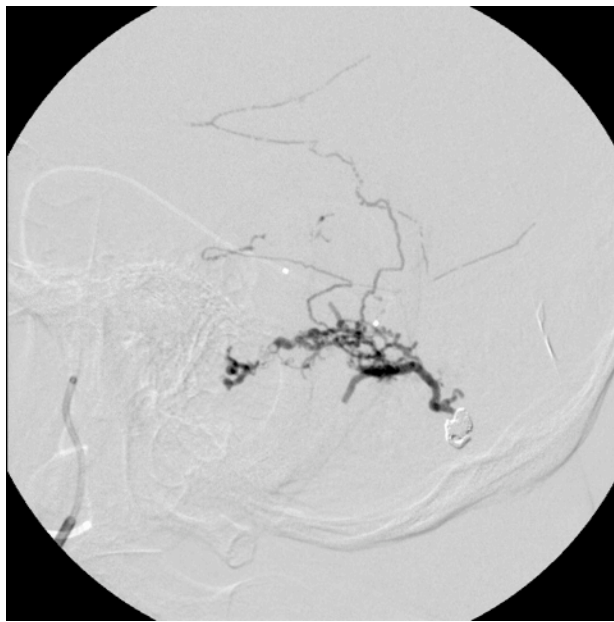


Fig.5

術後左横S状静脈洞移行部のシャントは閉塞したが、正面像でNBCAのキャストがテントとそのさらに内側に認められた (Fig.6)。覚醒時に強い眼振を認め、MRでは左小脳上面の脳梗塞を (Fig.7)、CTではテントと左上小脳動脈(SCA)の分枝にNBCAのcastを認めた (Fig.8AB)。



Fig.6

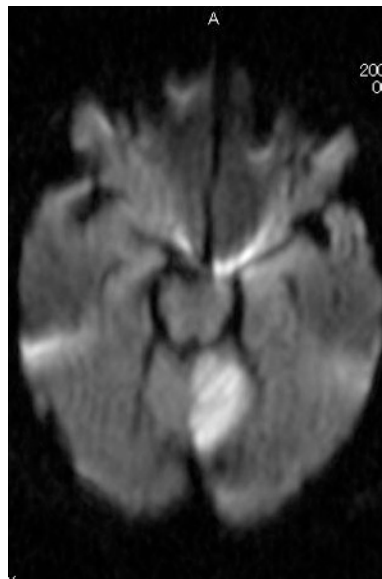


Fig.7



Fig.8A

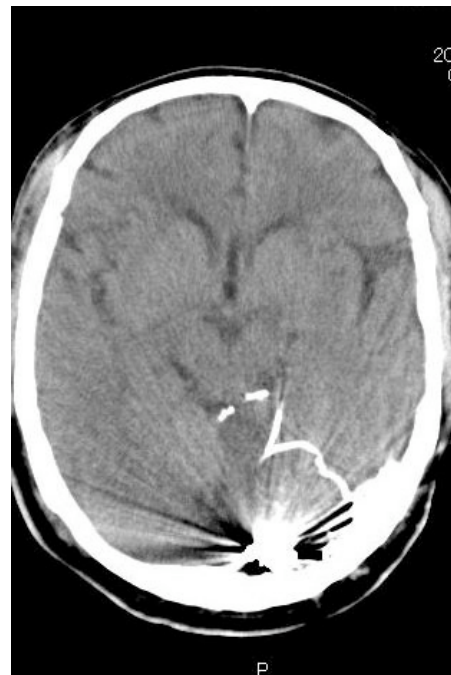


Fig.8B

#### 考察

MMAとSCAの吻合あるいはSCAの硬膜枝に関する記載は少ない。前下小脳動脈は小脳橋角部や内耳道への分枝がありMMAのpetrosal branchとの吻合がある。後下小脳動脈にはPosterior meningeal artery や Artery of falx cerebelliなど硬膜枝を認める。また後大脳動脈にはFalx cerebriへの硬膜枝がある (Surgical Neuroangiography 1 p562)。SCAに関しては、小宮山がテキストの中でまさに「DAVFがある場合大きな硬膜枝を分岐することがある」と記載しているが、SCAからの硬膜枝は2次的な変化である可能性が高いと思われる。本症例での左椎骨動脈造影では、Posterior meningeal arteryから DAVFへの血流が多く、SCAのDAVFの関与は術前に確かめられていなかった。おそらく右椎骨動脈造影では左SCAよりDAVFへの関与があったと思われる。また治療時には本施設ではシングルプレーンのシステムを使用しており、slow injectionによりNBCAがテントを上行していることを確認できず、本合併症を生じた。DAVFのTAEではすべてのpial supplyも確認し、そこへの迷入も念頭に置いた治療が重要であることを再認識した症例である。