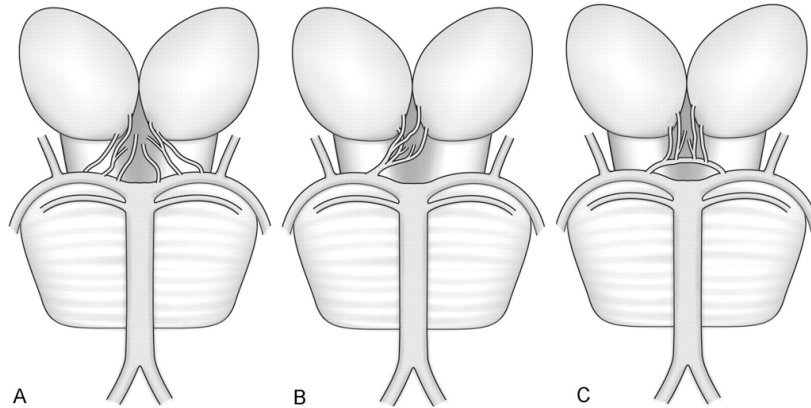
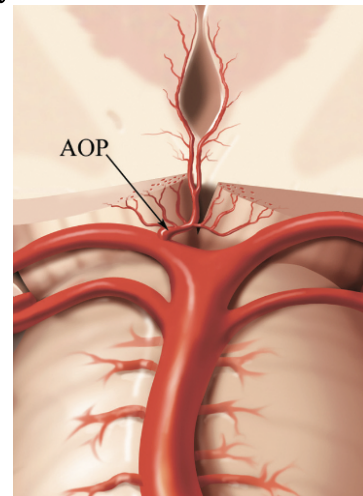


Artery of Percheron について

Page 289-293: 脳底動脈先端部（遠位部）から分岐する穿通枝 thalamo-mesencephalic arterial supply についての記載の中で、Artery of Percheron の記載・図（5.2-5）に間違いがあります。本文中では以下の bridging arch（図 C）のことを Artery of Percheron と記載していますが、間違いです。



この図（Matheus MG, et al: Imaging of acute bilateral paramedian thalamic and mesencephalic infarcts. AJNR 24:2005-2008, 2003 から）にあるように、A. 両側の P1 からそれぞれ同側の穿通枝が分岐する場合、B. 一侧から両側を栄養する穿通枝が出る場合、C. 両側の P1 を結ぶ bridging arch があり、その arch から穿通枝が分岐する場合があります、それぞれ 80%, 10-12%, 10%程度の頻度とされます。B の場合、**Artery of Percheron** と呼ばれています。

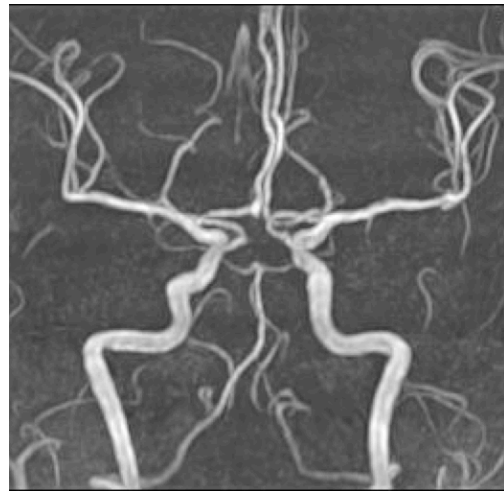
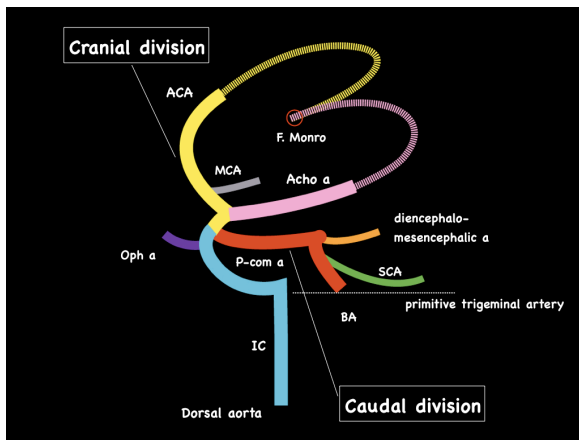


この左図は、Lasjaunias P, et al: Surgical Neuroangiography 1 からですが、bridging arch から穿通枝が分岐しています。

Artery of Percheron（上の右図: Lazzaro NA, et al: Artery of Percheron infarction: imaging patterns and clinical spectrum. AJNR 31:1283-1289, 2010 から）が臨床的に問題になるのは、この動脈が閉塞する場合で、この動脈だけが閉塞する場合は、特徴的な梗塞病変と臨床症状を呈します。傍正中視床病変が基本で、これにより意識障害、垂直注視障害、記憶障害（三徴）が起こり、腹側中脳病変や前視床病変が加わることがあります。予後は、比較的良好で、26%が完全回復するとされています。中脳正中中部腹側の梗塞は、特徴的な V 字を呈するため **midbrain V sign** と呼ばれます。

上小脳動脈の発生学上の起源について

Page 301: 上小脳動脈は、一般には脊椎動物で、前上小脳動脈 anterior-superior cerebellar artery といい、小脳を栄養する重要な動脈です. Lasjaunias P の textbook では、発生学的には、原始内頸動脈 primitive internal carotid artery の尾側枝 caudal branch (division)の属するとされ、私の textbook にもそのように記載していますが、これは恐らく間違いと思います. 脳底動脈と内頸動脈が発生上、原始三叉神経動脈 primitive trigeminal artery で結ばれ、内頸動脈側から脳底動脈側へ血流が流れますが、Lasjaunias は、この合流点よりも末梢の脳底動脈も原始内頸動脈の枝（尾側枝）に属するとしています（下左図）.



鳥類（ウズラとニワトリ）でのキメラの実験で、脊椎動物の特徴である神経堤細胞のうち、頭部神経堤細胞 cephalic neural crest cell は、原始内頸動脈の中膜を形成することがわかっています. 内頸動脈の内膜は中胚葉起源です. しかし、椎骨脳底動脈系（上小脳動脈も含め）の中膜は、内膜と同様の中胚葉起源であることが分かっています.

また、中枢神経は、分節構造をしており、前脳 prosencephalon、中脳 mesencephalon、菱脳 rhombomere、さらに菱脳については、rhombomere 1 (r1)から r7 まで神経分節があり、小脳は、この r1 から発生することが分かっています.

上記の2つの事実は、小脳動脈またはこの動脈に栄養される小脳が、発生学的に内頸動脈の分枝ではなく、前脳からの発生するのでもないことを表しています.

時々、認められる脳血管の構築で、脳底動脈が上小脳動脈で終わり、後大脳動脈は、両側とも後交通動脈がそのまま末梢まで連続する embryonic type のことがあります（上右図）. 両者の間に、細い P1 部がある場合と、ない場合があります. この場合が内頸動脈系と椎骨動脈系の発生学的な境界が、明確にこの gap として表現されていると考えられます.

結論：上小脳動脈は、原始内頸動脈の尾側枝ではない.

追加：後交通動脈がそのまま末梢の後大脳動脈まで連続する場合、fetal type とか infantile type とか言いますが、この血管構築は、発生の2ヶ月以内に決定した構造であるので、embryonic type という方が正しいでしょう.

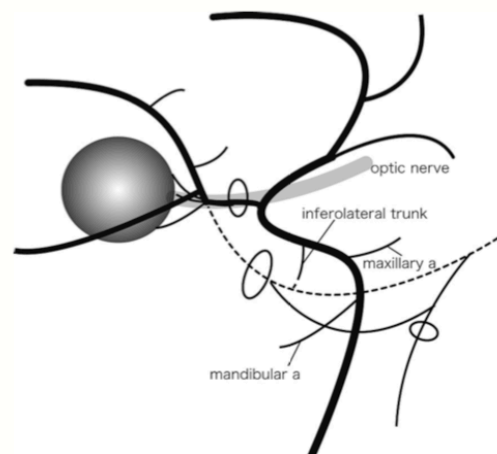
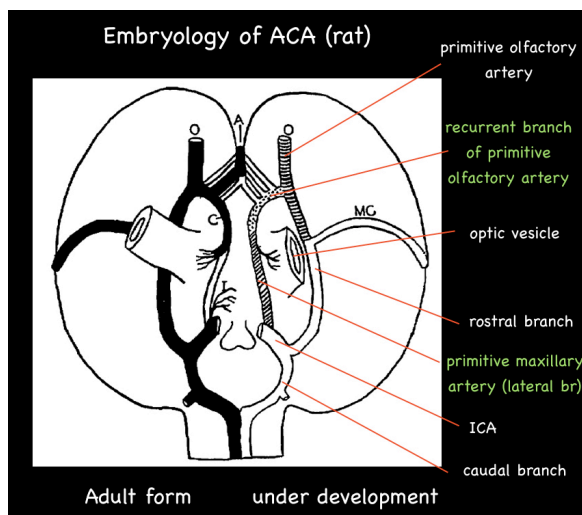
ILT: infero-lateral trunk について

Page 192, 374: 眼動脈の発生で、ventral ophthalmic artery と dorsal ophthalmic artery が重要であることは間違いありません。この2本から primitive ophthalmic artery が形成され、眼の視覚 vision に関係します。しかし、眼の運動や涙腺の分泌には、この2本の動脈は基本的に関係しません。これらは、stapedial artery の supraorbital branch が、上眼窩裂を通り眼窩内に入り関係します。

ILT の起源に関しては、いろんな意見があり決定的な事実はありませんが、Lasjaunias らのいう ILT は primitive dorsal ophthalmic artery の遺残である (Lasjaunias P, et al: The anatomy of the inferolateral trunk (ILT) of the internal carotid artery. *Neuroradiology* 13:215-220, 1977)、というのは間違いだと思います。私は、この text が発行されるときには、実証はされていないが仮想の primitive aortic arch No. 0 (6つある aortic arch のより頭側に想定される仮想の大動脈弓)の遺残かもしれない、と記載しました(下右図)。(Komiya M: Embryology of the ophthalmic artery. Revived concept. (letter) *Interventional Neuroradiol* 15:363-368, 2009)。

それよりも確かそうなILTはprimitive maxillary arteryのlateral branchが起源である、という意見もあり眼動脈の発生やvariationの説明がなされています (Gregg L, et al: Ventral and dorsal persistent primitive ophthalmic arteries. *Neurosurgery*, 2015)。またPrimitive maxillary arteryはMoffatの論文が詳しいです (下左図: Moffat DB: *Am J Anat* 108:17-29, 1961)。

この考えかたの欠点は、primitive maxillary artery の medial branch が、inferior posterior hypophyseal artery (IPHA) とされており、同じ動脈の lateral branch と medial branch が距離を持った内頸動脈の遠位と近位から分岐されることになってしまいます。内頸動脈の segmental concept (Lasjaunias P: Segmental identity and vulnerability in cerebral arteries. *Interventional Neuroradiol* 6:113-124, 2000) がありますが、進化の過程を反映するとされる segment 毎の branch が、segment の前後 (medial branch - IPHA/lateral branch - ILT) で同じ原始動脈から分岐するとは考えにくいように思います。



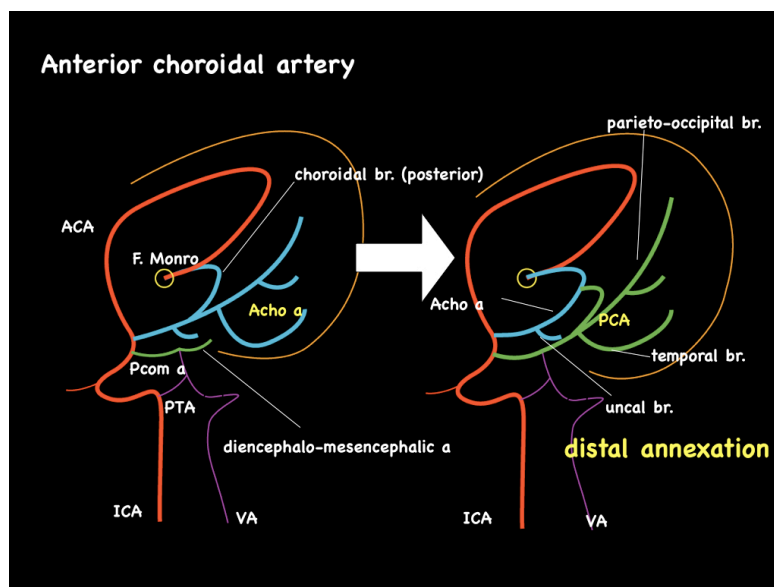
Posterior Circulation について

Page 263: 後方循環という言葉が、前方循環と対で使われます。これは言い換えると、前方循環は内頸動脈系で、後方循環は椎骨・脳底動脈系とほぼ同義で使われています。動脈瘤の好発部位、急性期脳塞栓症の閉塞部位、さらに Willis 動脈輪閉塞症（所謂、もやもや病）の狭窄・閉塞病変についてもこの分類が使われます。私の text もこれに従い動脈解剖を説明しています。

しかし、発生学的に上記の分類を考えると正しくはありません。発生学的には、(原始) 内頸動脈(系) の分布を考えると正しくはないです。発生過程で、前脈絡叢動脈の皮質枝が後大脳動脈の P2 以降に transfer されます。これを前脈絡叢動脈の皮質枝の distal annexation と呼んでいます。このため後大脳動脈の起始・領域や太さには variation が起こります。後大脳動脈の P2 以降の部分が、どんなに太くても、細くても、P1 に連続しようとも、後交通動脈に連続しようとも、その発生学的な背景は同じです。distal annexation の程度もまちまちで、これが殆ど起こらなければ、前脈絡叢動脈が、側頭葉、頭頂葉、後頭葉の広い範囲の皮質動脈を持つこととなります (Komiyama M, et al: Anterior choroidal artery variant and acute embolic stroke. Case report. Interventional Neuroradiol 8:313-316, 2002) .

前脈絡叢動脈は、内頸動脈の枝 (cranial branch) なので、P2 以降の後大脳動脈は内頸動脈の枝ということになります。後交通動脈も内頸動脈の枝 (caudal branch) であり、後大脳動脈の P1 部も内頸動脈の枝 (caudal branch) ですので、前大脳動脈、中大脳動脈、後大脳動脈は全て、内頸動脈の枝であり、distal annexation は、内頸動脈の cranial branch から、caudal branch への移行ということになります (下図) .

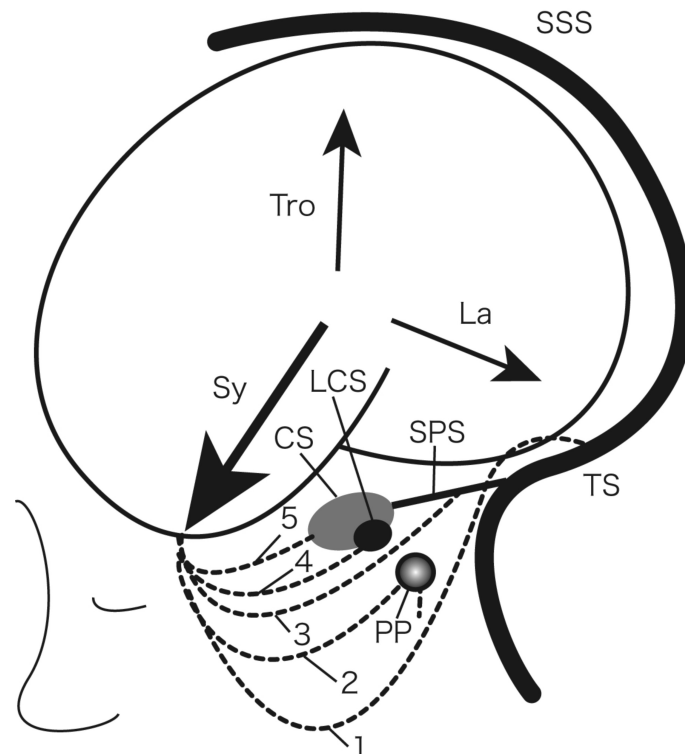
結局、後交通動脈、後大脳動脈 (P1-P4) はすべて前方循環ということになります。これは、他の観点からも正しいことが分かります。脊椎動脈の特徴であり第四の胚葉とも言われる神経堤の頭部神経堤細胞の分布は、ニワトリのキメラの実験から中膜が神経堤細胞から形成される前方循環 (内頸動脈系) の前大脳動脈、中大脳動脈、後大脳動脈、後交通動脈の全てが含まれます。脳底動脈・小脳動脈・椎骨動脈の中膜は中胚葉起源です。Willis 動脈輪閉塞症は、前方循環にしか起こりません。つまり後方循環に狭窄・閉塞性変化はきません (Komiyama M: Moyamoya disease is a progressive occlusive arteriopathy of the primitive internal carotid artery. Interventional Neuroradiology 9:39-45, 2003) .



Superficial middle cerebral vein について

Page 447: Superficial middle cerebral vein (SMCV)の脳の表面の静脈血を集め、vein of Labbe や vein of Trolard とともに、静脈血を心臓へ戻します. SMCV の行き先 (流出パターン) にはいくつかの可能性があり、1. sphenobasal vein を介して、大脳テント静脈洞に入り、ついで横静脈洞へ向かうルート. 2. sphenoidal emissary vein を介して、頭蓋外に出て翼突筋静脈叢 pterygoid plexus に出るルート. 3. sphenopetrosal vein を介して、上錐体静脈洞に出るルート、4. 海綿静脈洞の硬膜外壁内の laterocavernous sinus に入り、そこから海綿静脈洞や翼突筋静脈叢、上錐体静脈洞の向かうルート、5. そのまま海綿静脈洞の内上方に流入するルートがあり、一身体でも複数のルートを取ることも多いです. 1,2,3 は lateral drainage group, 4 は intermediate drainage group, 5 は medial drainage group と呼ばれます. 下図は、図 8.1.1-1 を改変. (Komiyama M: Functional venous anatomy of the brain for neurosurgeons. 脳外誌 26:488-495, 2017)

系統発生的には、lateral group が古く、ついで intermediate、そして medial drainage route と続きます. 約 40% で最終的に海綿静脈洞へ導出されます. これを SMCV の **cavernous sinus capture** と呼び、Padget によると生後、2 歳ごろまでに起こるとされていますが、これに関しては疑問が残ります. Infantile type の硬膜動静脈瘻では、横静脈洞から頸静脈へのルートが閉塞・狭窄することが多いため、この cavernous sinus capture が起こっているか、どうかで予後が変わってきます. ここで知っておくべきは、60% で必ずしも cavernous sinus capture が起こらないので、それ自身が異常というわけではないことです.



cavernous sinus (CS), laterocavernous sinus (LCS), pterygoid plexus (PP), sphenopetrosal vein, superficial Sylvian vein (Sy), superior petrosal sinus (SPS), transverse sinus (TS), vein of Labbe (La), vein of Trolard (Tro)