

Venous anatomy of the para-cavernous sinus

大分大学医学部附属病院 放射線部  
清末一路

海綿静脈洞はまず上眼静脈・下眼静脈の眼静脈の血流を受けprimary head sinusに還流する静脈に周囲の骨や硬膜の静脈が合流して形成される(1)。下垂体の形成とともに複数の下垂体静脈(inferior hypophyseal veinが内側に合流、さらに、終脳外側や深部を還流するprimitive tentorial sinusが側頭葉の発達とともに内側に偏位し、海綿静脈洞に外側上方から合流・癒合する。Primary head sinus は当初は原始脳静脈還流路であるanterior, middle, posterior dural plexusからの3本のstemが流入し、脳静脈還流の主役を担っているが、三叉神経や耳胞の発達により圧排・退縮し、そのかわりに脳背側から外側を走行する横・S静脈洞が発達する。前述のごとく海綿静脈洞は上眼静脈のprimary head sinus流入部位からmiddle dural plexus stemの流入部位までのprootic sinusをもとに形成されるが、尾側のprimary head sinusが退縮するため下錐体静脈洞が海綿静脈洞と頸静脈の連絡路として発達する。上錐体静脈の発生に関してはいくつかの説があるが、Butlerによるとprootic sinusから三叉神経の周囲を通りmiddle dural plexus stemに流入するanastomotic channel (peritrigeminal vein)の三叉神経上部channelを由来とするものとされる(2)。一方でPadgettによると、上錐体静脈はmesencephalic veinの流出路として形成される(1)。

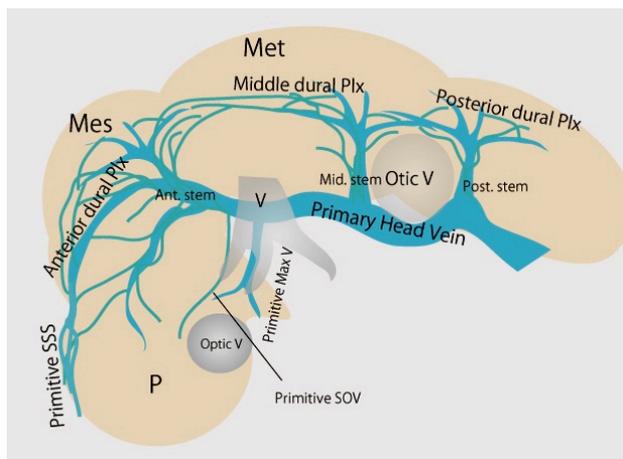
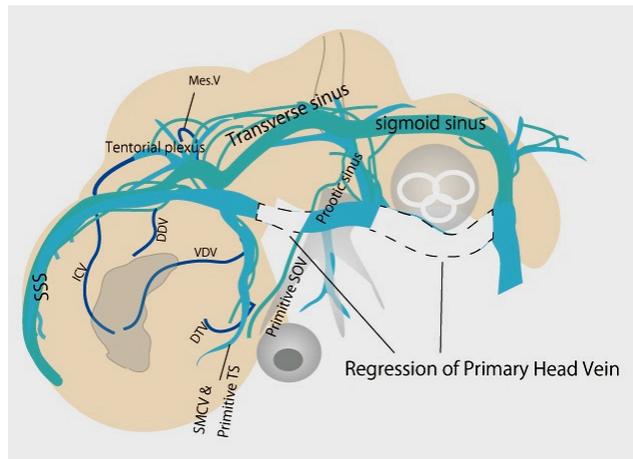
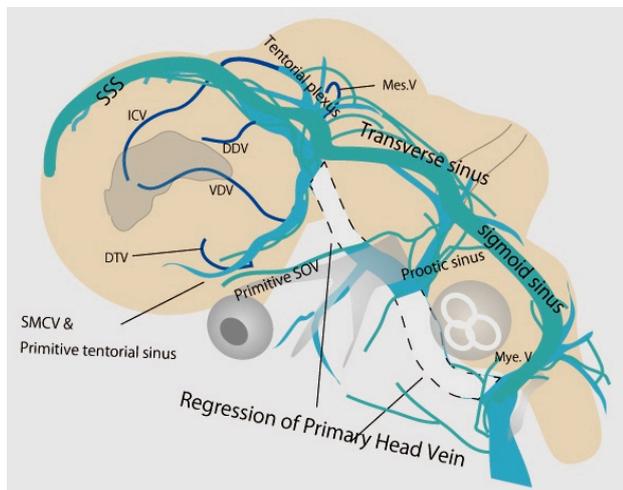


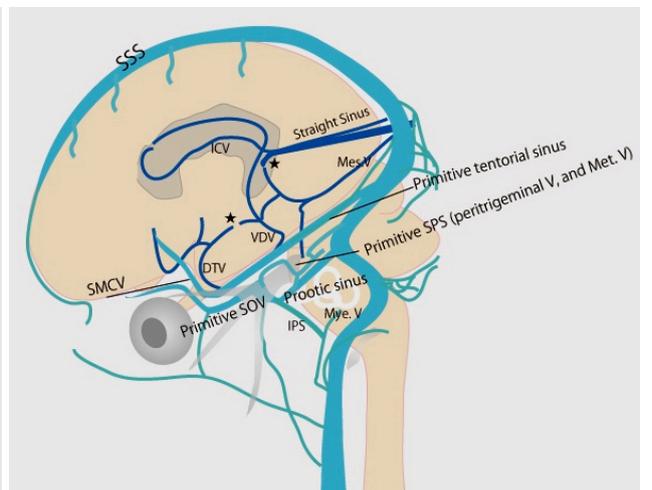
図 1 A



B



C



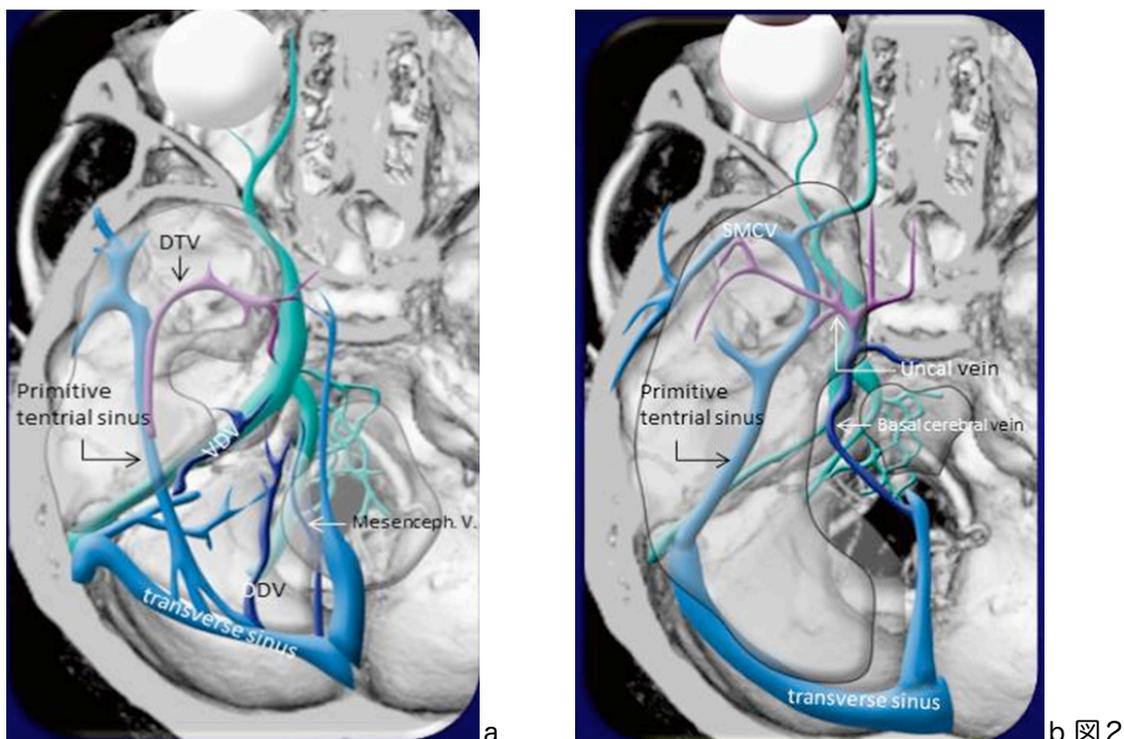
D

上錐体静脈が脳幹小脳の還流静脈路であることから、おそらくBulterらのperitrigeminal veinに mesencephalic veinやprimitive tentorial sinusの背側部分などが融合することにより形成されるのではないかと推測される。(図1 a-d)

このことから、海綿静脈洞は(A)眼・眼窩の静脈還流路(SOV/IOV)、(B)骨硬膜の静脈還流路、(C)下垂体静脈の還流路(inferior hypophyseal vein)、(D)大脳静脈還流路(SMCV/DMCV/UV)、(E)小脳・脳幹静脈還流路(SPS/prepontine bridging vein)が合わさって形成される多軸構造の静脈洞と考えられ、これらの癒合の程度により海綿静脈洞周囲の静脈系に様々なバリエーションが起こり得る。また海綿静脈洞は椎体のepidural venous plexus同様にmulticompartment構造を基本とし、正常では内部に隔壁を多数有する(3)。

1. 上・下眼静脈 上眼静脈は眼窩上内側から眼窩上部を斜走し上眼下裂より頭蓋内に入り海綿静脈洞前部やや内側よりに流入する。眼窩上内側皮下でangular veinを介してfacial veinと交通する。また上外側ではsuperficial temporal veinとも吻合を有する。これらの走行と関係は眼動脈のsupraorbital arteryとfacial artery (angular artery)やlacrymal arteryとtransverse facial arteryやsuperficial temporal arteryと類似する。

2. 浅中大脳静脈・鉤静脈(SMCV/UV) SMCVおよびUVの走行はprimitive tentorial sinusの海綿静脈洞への癒合の程度により異なる。一般的に知られている浅中大脳静脈が海綿静脈洞前外側に流入するもの以外にも、海綿静脈洞の外側を硬膜に境されて伴走した後に海綿静脈洞外側や後方または上錐体静脈洞に合流するタイプ(laterocavernous sinus)も意外と高頻度にみられる(4)。その他中頭蓋底を走行し翼突静脈叢や上錐体静脈叢、横静脈洞流入するタイプ(para cavernous sinus)も時にみられる。また低形成もしくはばらばらみられ、GailloudらのSMCVの流入部位に関する検討ではSMCV欠損19%、海綿静脈洞外側に流入20%、laterocavernous sinusに流入22%、paracavernous sinusに流入39%であったとされる(5)。UVも同様でありbasal veinの発達程度も関連するが、その流入部位はprimitive tentorial sinusの癒合の程度により異なり、海綿静脈洞に流入するもの、SMCVに流入するもの、laterocavernous sinusやparacavernous sinusに流入するものが存在する(図2)。



3. 上錐体静脈・prepontine bridging vein

海綿静脈洞背側部と小脳・脳幹静脈を結ぶ静脈で、正常では脳幹・小脳から海綿静脈洞へ還流する。上錐体静脈洞は小脳脳幹の静脈であるpetrosal veinの還流静脈でありその血流はpetrosal veinの流入部位から海綿静脈洞へ向かうものと横静脈洞に向かうものに分かれ、上錐体静脈洞が同部で前後2 segmentに分かれることもしばしばみられる。海綿静脈洞へ向かうものは海綿静脈洞外背側に流入する。Prepontine bridging veinは脳幹のanterior pontomesencephalic veinやtransverse pontine veinから連続しinferior petrosal sinus近傍の海綿静脈洞内側に流入する。正常例で脳血管撮影上同定することは困難だが、造影MRIでは約90%に同定される。また海綿静脈洞部硬膜動静脈瘻症例の約15%に本静脈への逆流が見られる(6)。

4. 下錐体静脈洞 本静脈洞にも稀に脳幹からのbridging veinが流入し本来のmuencephalic veinと思われる。また、下垂体静脈洞の頸静脈への合流にもバリエーションが存在し約7%ではかなり低位で合流する。

参考文献

1. Padgett DH. The development of the cranial venous system in man, from the viewpoint of comparative anatomy. Contributions to embryology 1957; 36: 79-140.
2. Butler H. The development of certain human dural venous sinuses. J Anat 1957; 91:510-526.
3. Umansky F, et al. The lateral wall of the cavernous sinus. J Neurosurg 56:228-234, 1982
4. Tanoue S, Kiyosue H, Okahara M, et al. Para-cavernous sinus venous structures: anatomic variations and pathologic conditions evaluated on fat-suppressed 3D fast gradient-echo MR images. AJNR Am J Neuroradiol. 2006;27:1083-1089
5. Gailloud P, et al. AJNR Am J Neuroradiol 2000; 21: 1923-1929
6. Kiyosue H, Mori H, Sagara Y, et al. Basal cerebral venous drainage from cavernous sinus dural arteriovenous fistulas. Neuroradiology. 2009; 51:175-181.