

4. 無症候性脳動静脈奇形

推奨

無症候性脳動静脈奇形に対する開頭手術治療または定位放射線治療の予後改善効果は、現時点では明らかでない(グレードC1)。無症候性脳動静脈奇形の治療方針決定においては、脳動静脈奇形一般における自然経過のリスクと治療のリスクを考慮した上で個々の症例について判断する必要がある。

●エビデンス

無症候性脳動静脈奇形に対しては経過観察、あるいは開頭手術や定位放射線による治療が考慮される。無症候性脳動静脈奇形の自然歴として、年間出血率は6.44%であり出血発症例と同等であるとの報告がある¹⁾(IIb)。また、Spetzler-Martin Grade 4、5に分類される無症候性脳動静脈奇形においてはリスクが高いため開頭手術治療を推奨しないとの報告がある²⁾(IIa)。現時点では経過観察による予後と治療後の予後を比較したエビデンスはなく、また手術治療と定位放射線治療の効果を比較したエビデンスも存在しない。なお、非出血性脳動静脈奇形の治療効果に関するランダム化対照試験が現在米国において進行中である³⁾(Ib)。

一般的に脳動静脈奇形の発生頻度は13.4/100万人/年で約半数が出血で発症する⁴⁾。無症候例を含む非出血性脳動静脈奇形の年間出血率は2～3%前後である¹⁾。出血後、年間出血率は約15%に上昇し、その後数年で年間1～2%前後まで低下する¹⁾。脳動静脈奇形一般の出血関連因子として、深部に局在するnidus^{5, 6)}、深部drainer⁶⁾、年齢(高齢⁶⁾、若年⁷⁾、後頭蓋窩病変⁸⁾、nidusのサイズ(小さいもの⁹⁾、大きいもの¹⁰⁾、nidusと関連した動脈瘤の合併¹¹⁾などが報告されている(IIb-III)。Spetzler-Martin Grade 4、5に分類される脳動静脈奇形は出血率が高いとする報告がある一方¹²⁾(IIb)、年間1.5%という低い出血率も報告されている²⁾。なお、脳動静脈奇形の初回出血による死亡率は10%前後といわれており¹³⁾、初回出血、再出血を問わず他疾患に起因する脳内出血と比較して永久的な神経学的脱落症状を残すことは少ないことが報告されている¹⁴⁾(IIb)。脳動静脈奇形一般の治療に関して、Spetzler-Martin Grade 1、2に分類される脳動静脈奇形においては概ね良好な手術成績が報告されており、特に小児例においてより良好な結果が報告されている^{7, 15)}(IIb-III)。定位放射線治療は手術のリスクが高い深部小病変により適しており^{16, 17)}、小児例においては成人例より高い治療効果が報告されている¹⁸⁻²⁰⁾(IIb-III)。定位放射線治療後は完全閉塞後のみならず血管撮影上完全閉塞が得られる過程(latency period)においても出血予防効果が期待できる²¹⁾(IIb)。血管内塞栓術単独で得られる脳動静脈奇形の完全閉塞率は22%と低く²²⁾、術前塞栓術による合併症も無視できないとの報告があるため²³⁾、治療困難な手術治療例の術前補助療法として考慮される²³⁾。定位放射線治療前の塞栓術については放射線治療後の閉塞率を下げるとの報告がある^{2, 20)}(IIa-IIb)。

引用文献

- 1) Yamada S, Takagi Y, Nozaki K, Kikuta K, Hashimoto N. Risk factors for subsequent hemorrhage in patients with cerebral arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 2007 ; 107 : 965-972
- 2) Han PP, Ponce FA, Spetzler RF. Intention-to-treat analysis of Spetzler-Martin grades IV and V arteriovenous malformations : natural history and treatment paradigm. *J Neurosurg* 2003 ; 98 : 3-7
- 3) Hartmann A, Mast H, Choi JH, Stapf C, Mohr JP. Treatment of arteriovenous malformations of the brain. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2007 ; 7 : 28-34
- 4) Stapf C, Mast H, Sciacca RR, Berenstein A, Nelson PK, Gobin YP, et al. The New York Islands AVM Study : design, study progress, and initial results. *Stroke* 2003 ; 34 : e29-e33
- 5) Fleetwood IG, Marcellus ML, Levy RP, Marks MP, Steinberg GK. Deep arteriovenous malformations of the basal ganglia and thalamus : natural history. *J Neurosurg* 2003 ; 98 : 747-750
- 6) Stapf C, Mast H, Sciacca RR, Choi JH, Khaw AV, Connolly ES, et al. Predictors of hemorrhage in patients with untreated brain arteriovenous malformation. *Neurology* 2006 ; 66 : 1350-1355
- 7) Bristol RE, Albuquerque FC, Spetzler RF, Rekate HL, McDougall CG, Zabramski JM. Surgical management of arteriovenous malformations in children. *J Neurosurg* 2006 ; 105(2 Suppl) : 88-93
- 8) Khaw AV, Mohr JP, Sciacca RR, Schumacher HC, Hartmann A, Pile-Spellman J, et al. Association of intratentorial brain arteriovenous malformations with hemorrhage at initial presentation. *Stroke* 2004 ; 35 : 660-663
- 9) Zipfel GJ, Bradshaw P, Bova FJ, Friedman WA. Do the morphological characteristics of arteriovenous malformations affect the results of radiosurgery? *J Neurosurg* 2004 ; 101 : 393-401
- 10) Stefani MA, Porter PJ, terBrugge KG, Montanera W, Willinsky RA, Wallace MC. Large and deep brain arteriovenous malformations are associated with risk of future hemorrhage. *Stroke* 2002 ; 33 : 1220-1224
- 11) Stapf C, Mohr JP, Pile-Spellman J, Sciacca RR, Hartmann A, Schumacher HC, et al. Concurrent arterial aneurysms in brain arteriovenous malformations with haemorrhagic presentation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002 ; 73 : 294-298
- 12) Jayaraman MV, Marcellus ML, Do HM, Chang SD, Rosenberg JK, Steinberg GK, et al. Hemorrhage rate in patients with Spetzler-Martin grades IV and V arteriovenous malformations : is treatment justified? *Stroke* 2007 ; 38 : 325-329
- 13) Wilkins RH. Natural history of intracranial vascular malformations : a review. *Neurosurgery* 1985 ; 16 : 421-430
- 14) Choi JH, Mast H, Sciacca RR, Hartmann A, Khaw AV, Mohr JP, et al. Clinical outcome after first and recurrent hemorrhage in patients with untreated brain arteriovenous malformation. *Stroke* 2006 ; 37 : 1243-1247
- 15) Sanchez-Mejia RO, Chennupati SK, Gupta N, Fullerton H, Young WL, Lawton MT. Superior outcomes in children compared with adults after microsurgical resection of brain arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 2006 ; 105(2 Suppl) : 82-87
- 16) Nicolato A, Foroni R, Crocco A, Zampieri PG, Alessandrini F, Bricolo A, et al. Gamma knife radiosurgery in the management of arteriovenous malformations of the Basal Ganglia region of the brain. *Minim Invasive Neurosurg* 2002 ; 45 : 211-223
- 17) Andrade-Souza YM, Zadeh G, Scora D, Tsao MN, Schwartz ML. Radiosurgery for basal ganglia, internal capsule, and thalamus arteriovenous malformation : clinical outcome. *Neurosurgery* 2005 ; 56 : 56-64
- 18) Nicolato A, Foroni R, Seghedoni A, Martines V, Lupidi F, Zampieri P, et al. Leksell gamma

- knife radiosurgery for cerebral arteriovenous malformations in pediatric patients. *Childs Nerv Syst* 2005 ; 21 : 301-308
- 19) Cohen-Gadol AA, Pollock BE. Radiosurgery for arteriovenous malformations in children. *J Neurosurg* 2006 ; 104(6 Suppl) : 388-391
 - 20) Reyns N, Blond S, Gauvrit JY, Touzet G, Coche B, Pruvo JP, et al. Role of radiosurgery in the management of cerebral arteriovenous malformations in the pediatric age group : data from a 100-patient series. *Neurosurgery* 2007 ; 60 : 268-276
 - 21) Maruyama K, Kawahara N, Shin M, Tago M, Kishimoto J, Kurita H, et al. The risk of hemorrhage after radiosurgery for cerebral arteriovenous malformations. *N Engl J Med* 2005 ; 352 : 146-153
 - 22) Yu SC, Chan MS, Lam JM, Tam PH, Poon WS. Complete obliteration of intracranial arteriovenous malformation with endovascular cyanoacrylate embolization : initial success and rate of permanent cure. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004 ; 25 : 1139-1143
 - 23) Taylor CL, Dutton K, Rappard G, Pride GL, Replogle R, Purdy PD, et al. Complications of preoperative embolization of cerebral arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 2004 ; 100 : 810-812