



症例報告

脳動脈瘤を合併した妊婦に対し帝王切開術と開頭クリッピング術を同時に行った麻酔経験

大久保 翔, 橋下 沙瑛子, 今里 絵梨香
西脇 侑子, 田村 純子, 加藤 秀哉

済生会滋賀県病院 麻酔科

要旨

症例は34歳女性。頭痛と複視、右眼瞼下垂を認め、妊娠36週4日に頭部MRI検査を施行したところ、右内頸動脈-後交通動脈分岐部に径8mmの未破裂脳動脈瘤を認めた。経時的な症状増悪を考慮し、同日に帝王切開術と開頭クリッピング術を実施した。麻酔は脊髄くも膜下麻酔下で帝王切開術を行い、児娩出後に全身麻酔に移行した。その後開頭クリッピング術を実施した。緊急手術が必要な脳動脈瘤合併妊婦に対する治療は、分娩と脳動脈瘤根治術を一期的に行う方法と二期的に行う方法がある。方針の決定要素として重要なのは胎児が胎外生育可能か否かである。本症例は脳動脈瘤の切迫破裂状態であり、症状が進行していたことや陣痛・分娩に伴う循環動態変化による破裂が危惧されることなどから緊急手術を行う方針となった。また36週4日で胎児も胎外生育可能であることから一期的に帝王切開術も行った。

背景

妊娠中の未破裂脳動脈瘤の有病率は一般人口と同等であるが、ホルモン動態の変化による動脈壁の変性が生じ、特に妊娠後期において破裂リスクが高いとされている。また破裂時の母体・胎児の死亡率はともに高く、手術時の麻酔方法の選択は母児双方の生命予後に影響する。治療方針としては母体優先ではあるが、胎児への影響を考慮した麻酔管理が必要である。

症例

34歳女性。3経妊1経産。既往歴・家族歴に特記すべき事項はなし。妊娠35週0日から右拍動性頭痛、36週3日の朝から視野の違和感を自覚しており、夕方から複視と右眼瞼下垂を認めたため、

36週4日に当院へ紹介受診となった。来院時バイタルサインは血圧126/77mmHg、脈拍64/分、経皮的酸素飽和度96%と安定していた。頭部MRI検査にて右内頸動脈-後交通動脈分岐部に径8mmの未破裂脳動脈瘤を認めた(図1)。

治療方針について産婦人科・脳神経外科・麻酔科で協議が行われた。

- 経時的に症状が増悪し、右動眼神経麻痺も出現していることから、動脈瘤の拡大傾向・切迫破裂が疑われる。
- 妊娠後期は循環動態やホルモン動態の変化により破裂リスクが高く、また通常の経陰分娩においては、陣痛・分娩に伴う血圧変動によって破裂するリスクがさらに上昇する。
- 36週4日であり、胎児の胎外生育が可能である。以上を考慮し、選択的帝王切開術と開頭クリッピング術の同時施行の方針となった。

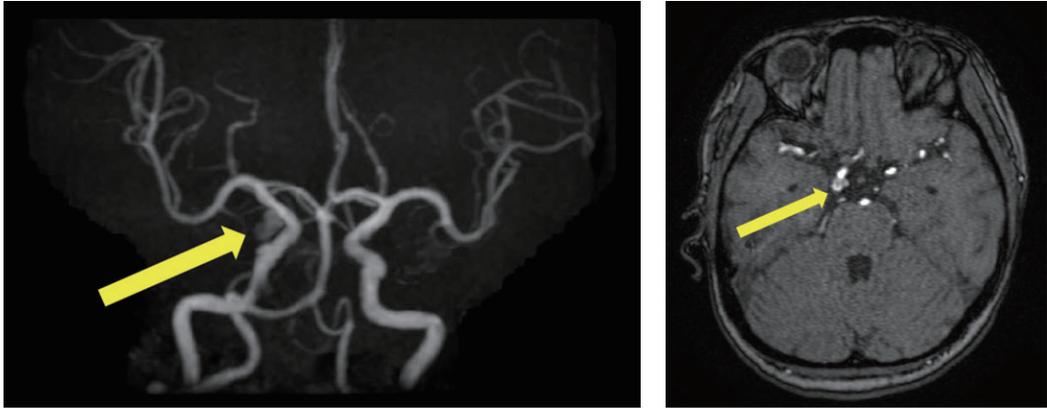


図 1

右内頸動脈-後交通動脈分岐部に径 8 mm の動脈瘤を認める。

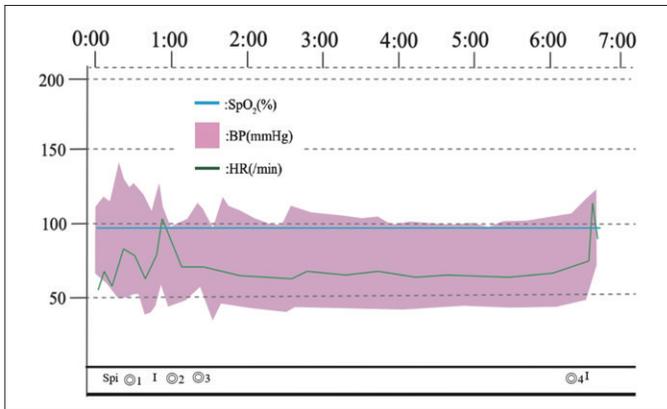


図 2

- 0:06 動脈ライン挿入 (右桡骨動脈)
- 0:14 Spi : 脊髄くも膜下麻酔
- 0:31 ① : 産科手術開始
- 0:36 児娩出
- 0:54 I : 気管挿管, 全身麻酔開始
- 1:01 ② : 産科手術終了
- 1:37 ③ : 脳外科手術開始
- 6:33 ④ : 脳外科手術終了
- 6:43 I : 抜管
- 6:50 退室

麻酔経過

麻酔は観血的動脈圧測定下で脊髄くも膜下麻酔で第3/4腰椎棘突起間から穿刺を行い、0.5%高比重プロピバカイン2.4ml、フェンタニル15 μ gを投与した。Cold signにて、第4胸椎レベル以下の麻酔域を得たことを確認後に帝王切開術を開始した。児娩出後にプロポフォール、レミフェンタニル、ロクロニウムを用いて麻酔導入・気管挿管を行い、全身麻酔に移行した。出生時Apgar score 1分値 9点、5分値 9点であった。その後、デスフルラン4~5%、レミフェンタニル0.05~0.1 γ にて麻酔維持を行った。帝王切開終了後に開頭クリッピング術を実施した。術中の循環動態は安定し、脳動脈瘤は破裂することなくク

リッピング術は終了し、手術室で抜管され帰室となった(図2)。母体の術後鎮痛は、経静脈患者管理鎮痛法(IVPCA: intravenous patient-controlled analgesia)およびNSAIDsで行った。

術後の画像検査では、瘤の残存や新規病変を認めなかった。術前から認めていた右動眼神経麻痺は改善傾向であるものの退院時まで残存しており、メコバラミンの内服を継続された。

その他周術期に麻酔合併症は認めず、母児ともに術後経過は良好であり産褥8日目に退院した。

考 察

一般人口における未破裂脳動脈瘤の有病率は3%程度であり、妊娠中の脳動脈瘤の有病率は一

般人口と比較して同等である^{1,2)}。一方で破裂頻度については、循環血流量・心拍出量の増加や血圧上昇などの循環動態変化・ホルモン動態変化に伴う動脈壁の変性などの要因により、破裂リスクが高い可能性が示唆されている³⁾。特に妊娠後期は妊娠中の脳動脈瘤破裂の55%を占めており、妊娠中期が31%、産褥期が8%、妊娠初期が6%と続く^{4,5)}。また、妊娠中に限らず日本人のくも膜下出血(SAH)の発症率は諸外国と比較して3倍程度高いことが明らかになっている⁶⁾。SAHは妊娠中の母体死亡原因の第3位であり、SAHの母体死亡率は13-35%、胎児死亡率は7-25%と非常に高く、破裂予防が重要となる^{2,7,8)}。よって、妊娠中に発見された未破裂脳動脈瘤は有症状の場合や拡大傾向にある場合は、外科的治療が推奨されている^{5,9)}。

脳動脈瘤合併妊婦に対する治療方針は、その脳動脈瘤の状態や胎児の状態によって様々である。治療方針の決定には①脳外科的に緊急手術が必要か否か②胎児が胎外生育可能な発達状態か否かが重要である。妊娠中に偶発的に発見された脳動脈瘤で脳外科的に緊急手術が必要ないのであれば、血圧変動に注意して妊娠継続・経陰分娩を行うことも可能である。しかし、進行する切迫症状を認めていたり既に破裂している場合は脳外科的に緊急手術が必要である。その場合は胎児の発達状態によって、分娩と脳動脈瘤根治術を一次的に行うか二次的に行うかを決定する。本症例では脳動脈瘤の切迫破裂状態であり、症状が進行していたことや陣痛・分娩に伴う循環動態変化による破裂が危惧されることなどから、脳外科的に緊急手術が望ましいと判断された。そして胎児が36週4日と胎外生育可能な週数であったため、全身麻酔の胎児への影響を考慮して帝王切開術および開頭クリッピング術を一次的に行う方針となった。

Transmural Aneurysmal Pressure (TAP: 経壁圧と翻訳されることもある)が麻酔方法の選択に重要な概念となる。TAPは動脈瘤内外の圧の差であり、動脈瘤内圧(平均動脈圧: MAP) - 動脈瘤外圧(頭蓋内圧: ICP)で算出される(TAP =

MAP-ICP)。TAPの上昇が動脈瘤の破裂を誘発する因子となるため、MAPの上昇もしくはICPの低下が破裂のリスクとなる¹⁰⁾。

治療を一次的に行う場合、全身麻酔単独もしくは脊髄幹麻酔(脊髄くも膜下麻酔もしくは硬膜外麻酔)と全身麻酔の併用が検討される。全身麻酔単独で行う場合、手術間で麻酔方法を変更する必要がない一方で、静脈麻酔薬の胎児移行によるSleeping Babyが懸念される。また妊娠中の解剖学的・生理学的変化により挿管困難・誤嚥のリスクを伴う。未破裂脳動脈瘤患者においては、気管挿管に伴う血圧上昇による破裂リスク上昇もあることも念頭にいた麻酔導入を心がける必要もある。さらには、脳外科手術を先行する場合は、術中の胎児心拍モニターなどの胎児モニタリングも必要となってくる²⁾。

脊髄くも膜下麻酔に関しては、Sleeping Babyの回避が出来る一方で、硬膜穿刺に伴う脳脊髄液漏出によりICPが低下し、それに伴うTAP上昇による動脈瘤破裂リスク上昇の可能性が示唆される。しかしながら、無数の未破裂脳動脈瘤患者に脊髄くも膜下麻酔が施行されているはずであるが、その報告数はわずかで詳細な因果関係は不明である^{2,11,12)}。

硬膜外麻酔も脊髄くも膜下麻酔と同様にSleeping Babyの回避が出来る。硬膜外腔への薬剤投与によりICPが上昇し、モンロー・ケリーの法則(頭蓋内容積は一定であるという法則)に基づき、脳血流量が低下しTAPもそれに伴い低下する^{13,14)}。結果として脳動脈瘤破裂のリスクを低下させることができる。一方で、硬膜外針(18G)で硬膜誤穿刺した場合、多量の髄液漏出に伴う著しいICP低下によりTAPの急上昇に伴う脳動脈瘤破裂リスクも抱えている。

このように脳動脈瘤合併妊婦に対する麻酔方法は、現状指針が定まっておらず、各麻酔法の利点と欠点を、症例ごとに検討して選択する必要がある。

また一次的に行う場合、手術の順序として胎児への麻酔薬曝露を最小限にするために帝王切開術を先立って行い、その後脳動脈瘤クリッピング術

を行うことが一般的である⁷⁾。本症例においても帝王切開術→クリッピング術の順で行われた。一方で、破裂脳動脈瘤の場合は、母体救命を優先としクリッピング術を先行する。

本症例ではSleeping babyの回避目的と覚醒下で母児対面が可能となるよう、胎児娩出までは脊髄くも膜下麻酔で管理を行なった。一方で産科手術中の脳動脈瘤破裂に備え、いつでも全身麻酔に移行が可能となるよう必要薬剤・物品の準備を整え、脳神経外科医にも手術スタンバイを依頼した。また厳密な血圧管理を担保するために、あらかじめ脊髄くも膜下麻酔施行前に右橈骨動脈から動脈ラインを挿入し、観血的動脈圧測定を行なった。その後の気管挿管では、妊婦の生理学的変化(気道浮腫/機能的残気量の低下)を考慮の上で、十分な酸素化を行い、迅速導入(rapid sequence induction)にて行なった。

結 語

妊娠36週4日で未破裂脳動脈瘤の切迫破裂を来した症例に対する帝王切開術および開頭クリッピング術の一期的手術の麻酔を経験した。本症例では脊髄くも膜下麻酔による帝王切開術を先行し、児娩出後に全身麻酔による開頭クリッピング術を施行した。術中の循環動態は安定し、脳動脈瘤の破裂を来すことなく安全に麻酔を行い得た。良好な転帰を得るためには、脳動脈瘤の早期発見と介入が肝要であり、各科および多職種間での連携が重要である。

参 考 文 献

- 1) Charlotte C.M. Zuurbier, MD, PhD; Rob Moltenberg, BSc; Liselore A. Mensing, et al: Sex Difference and Rupture Rate of Intracranial Aneurysms: An Individual Patient Data Meta-Analysis. *Stroke* 2022; 53: 362-369.
- 2) 春戸山景子, 白源清貴, 石田和慶, 他: 帝王切開術と脳動脈瘤クリッピング術を同時に

行なった2症例の麻酔経験. *日臨麻会誌*. 2010; 30: 253-258.

- 3) Kittner SJ, Stern BJ, Feeser BR, et al: Pregnancy and the risk of stroke. *N Engl J Med* 1996; 11: 768-774.
- 4) Yoshida K, Takahashi J, Takenobu Y, et al: Strokes associated with pregnancy and puerperium: A nationwide study by the japan stroke society. *Stroke* 2017; 2: 276-282.
- 5) Andrew T, Nikolaos H, Laurence DW: Endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms during pregnancy: is this the best way forward? Case report and review of the literature. *Clin Neurol Neurosurg* 2012; 6: 703-706.
- 6) Ynte M. Ruigrok, Gabriel J. E. Rinkel, Han-Sol Chang, et al: Analysis of aneurysmal subarachnoid hemorrhage as a multistep process. *Eur J Neurol*. 2024; 31: e16118.
- 7) Kataoka H, Miyoshi T, Neki R, et al: Subarachnoid hemorrhage from intracranial aneurysms during pregnancy and the puerperium. *Neurol Med Chir* 2013; 8: 549-554.
- 8) Roman H, Descargues G, Lopes M, et al: Subarachnoid hemorrhage due to cerebral aneurysmal rupture during pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2004; 4: 330-334.
- 9) Sloan MA, Stern BJ: Cerebrovascular disease in pregnancy. *Curr Treat Options Neurol* 2003; 5: 391-407.
- 10) Carvalho SC, Boas WW: Anesthetic conduct in cesarean section in a parturient with unruptured intracranial aneurysm. *Rev Bras Anesthesiol* 2009; 6: 746-750.
- 11) SM Eggert, KA Eggers: Subarachnoid haemorrhage following spinal anaesthesia in an obstetric patient. *Br J Anaesth* 2001; 3: 442-444.
- 12) 林 亜葵, 水谷健司, 馬場靖子, 他: 未破裂脳動脈瘤と高レニン高アルドステロン症を合

併した帝王切開の1症例. 麻酔 2019; 68 : 406-408.

- 13) Parikh N: Management of anesthesia for cesarean delivery in a patient with an unruptured intracranial aneurysm. *Int J Obstet Anesth* 2018; 36: 118-121.
- 14) Leffert LR, Schwamm LH: Neuraxial anesthesia in parturients with intracranial pathology. *Anesthesiology* 2013; 119: 703-718.

論文受付：2024年8月1日 論文受理：2024年12月24日