

# Epidural Anesthesia for Cesarean Section in a Patient with cerebral vascular disease

Byeong Seon Park<sup>1</sup>, Suk Ju Cho<sup>2</sup>, Jong Cook Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jeju National University School of medicine, <sup>2</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine,

Jeju National University Hospital, Jeju National University School of Medicine, Jeju, Korea

(Received December 7, 2015; Revised December 14, 2015; Accepted December 21, 2015)

## Abstract

Cerebrovascular disease is relatively rare in women of childbearing age, but women do present for peripartum management with a variety of other vascular disorders. Moyamoya disease is a rare progressive occlusive disease of the circle of Willis and the proximal intracranial vessels. We report the anesthetic management of a 28-year-old female patient with moyamoya disease using epidural anesthesia for a cesarean section. Epidural anesthesia was performed using endtidal carbon dioxide level monitoring in order to avoid hyperventilation that may induce ischemic attacks in moyamoya patients. The patient was kept stable hemodynamically and there was no postoperative pain, and no postoperative neurological defects. (*J Med Life Sci* 2015;12(2):100-102)

**Key Words :** Cesarean Section; Epidural Anesthesia; Moyamoya Disease

## INTRODUCTION

모야모야병(Moyamoya disease)은 두개 내 양측 내경동맥 원위부인 전대뇌동맥과 중대뇌동맥 시작부분에 점진적인 폐쇄가 일어나면서 뇌기저부의 비정상적 혈관상을 보이는 드문 질환으로 뇌내동맥류와 동반될 수도 있다<sup>1)</sup>. 주로 10대 초반 이전과 30~40대에서 호발하며, 산모인 경우 임신기간 동안 혈액의 과응고성과 증가된 박출량 때문에 신경학적인 증세가 악화될 수가 있다. 이러한 모야모야병을 가진 임신부의 분만시에는 과호흡에 의한 대뇌허혈과 진통에 의한 혈압상승으로 대뇌출혈을 일으킬 수 있어 선택적 제왕절개술을 선호하게 된다<sup>2)</sup>. 저자들은 모야모야병으로 진단받은 38주 산모의 선택적 제왕절개술의 마취관리를 경막외 마취와 지속적인 대뇌산소포화도 및 호기말 이산화탄소 분압 감시를 이용하여 안정적인 혈액학 상태를 유지하고, 분만 후 경막외카테터를 이용한 자가통증조절장치로 적절한 통증 조절로 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## CASE REPORT

환자는 28세의 초임부로 내원 6년전 두통과 하지의 위약감으로 타 병원에서 모야모야병을 진단받고, 내원 3년전 구토를 동반한 두통과 어지러움증으로 응급실에 내원하여 대뇌 컴퓨터 단층촬영을 시행하여 지주막하 출혈 및 뇌실내 출혈 의심되었다. 뇌

혈관조영술상 전, 중 대뇌 동맥의 근위부가 협착되고, 측부혈관 발달 양상을 보이는 모야모야질환의 소견을 보였다. 보존적 치료 후, 곧 회복하였고 특별한 후유증은 없었다. 임신 중 지속적으로 타 병원 산부인과와 신경과의 계속 진찰을 받고 있었고 별다른 이상소견은 보이지 않았다고 한다. 2015년 5월에 선택적 제왕절개술을 받기 위해 본원 산부인과에 전원 되어 입원하였다. 내원 당시 신경학적 이상소견은 보이지 않았고, 혈액검사 및 심전도, 흉부방사선에서 이상소견은 없었다. 이학적 검사상 혈압 125/80 mmHg, 심박수 87회/분이었고 전신상태는 양호하며 분만통은 없었다. 모야모야병에 대한 신경외과 협진상 수술 중 적절한 뇌관류압을 유지하는 것 외에는 특별한 대처방법이 없다고 하였고 환자에게 위험성을 충분히 설명하고 수술을 진행할 것을 권유하였다.

본 저자들은 비침습적 혈액학감시와 지속적인 대뇌산소포화도 및 호기말 이산화탄소 분압 감시하에 요부 경막외 마취하에 수술을 진행하기로 결정하였다.

마취 전 투약 없이 수술실에 도착하여 심전도, 산소포화도 감시를 시작하고 안면 마스크로 분당 6L 의 산소를 투여하면서 심전도, 맥박산소계측, 비침습적 혈압과 대뇌산소포화도를 감시하기 시작했다. 경막외 마취유도까지 500ml의 따뜻한 lactated Ringer's solution을 정주하였다. 그리고 호기말 이산화탄소 분압을 감시하기 시작하였다(Fig. 1). 산모를 우측 와위로하여 요추 2,3번 사이에 17G Tuohy 바늘로 정중 접근법을 이용한 저항소실법으로 경막외강을 확인하고 경막외관을 거치한 후 양와위로 하면서 좌측 자궁전위를 유지했다. 시험용량은 1:200,000 epinephrine이 함유된 2% lidocaine 3cc를 주입한 후 60초동안 심박수의 증가는 없었고 5분이내의 척추 마취의 증상이 나타나지 않아, 1.5% lidocaine 10cc를 사용하였으며 흉추 4번까지 차단되어 수술을 시작하였다.

Correspondence to : Suk Ju Cho  
Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Jeju National University School of Medicine, 15, Aran 13gil, Jeju-si, Jeju Special self-governing province, 63241, Republic of Korea  
E-mail : sukjucho@gmail.com

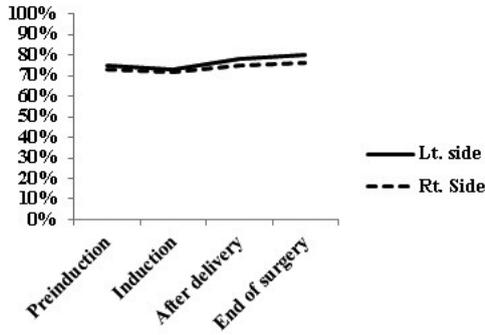


Figure 1. Cerebral O2 saturation during operation. The changes of cerebral O2 saturation is within normal range ( $\pm 20\%$ ).

수술 시작 8분 후 태아 분만하였으며 태아의 Apgar 점수는 1분에 9점, 5분에 10점이었다. 분만 직후 Duratocin®(Ferring, Buenos Aires, Argentina) 100 $\mu$ g를 하트만 용액에 혼합하여 천천히 점적 주입하였다(Fig. 2). 수술 종료 시까지 안정적인 활력 징후를 유지하였고 카테콜라민의 사용은 필요 없었다. 수술을 마친 후 감각차단의 범위는 T5였다. 총 마취시간은 1시간 30분이었고, 총 수술 시간은 50분이었으며, Voluven® 500ml와 하트만 용액 1,000ml를 투여하였으며, 실혈량은 약 600ml, 소변량은 90ml였다. 수술 종료 시점에 경막외 카테터로 0.15% lidocaine 7.5mg을 추가 투여하였다. 회복실 도착시 감각 차단 범위는 흉추 6번 분절이었으며 3시간 뒤 감각 차단 범위가 흉추 10번 분절로 체크되어 0.15% ropivacaine을 사용한 경막외자가통증 조절기(bolus/LT/basal, 2ml-30min-3ml/h)를 연결하였다. 통증 Visual analogue scale(VAS) 2-3점, 감각 차단 범위는 흉추 10번 분절이었고 하지 운동 능력은 modified Bromage scale 1인 상태였다. 환자는 중환자실로 운반되었으며 중환자실에서 미리 대기하고 있던 신경외과 의사와 산부인과 의사와의 협진에 의해 관리되었다. 중환자실에서 1일 동안 신경학적 이상조건이나 산부인과적인 문제가 발생하지 않아 환자는 일반병실로 옮겨갔으며, 다시 3일 후에 퇴원하였다.

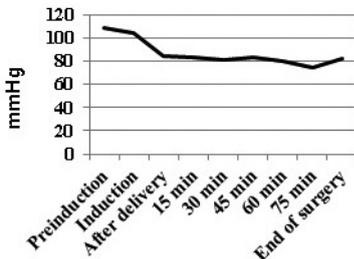


Figure 2. Mean arterial pressure (MAP) during operation. MAP is maintained approximately 15 mmHg lower than before induction.

## DISCUSSION

모야모야병은 내경 동맥 원위부의 다발성 협착 및 진행성 폐쇄를 가져오는 드문 질환으로, 혈관조영술상에서 뇌기지부의 미세한 측부혈관이 형성한 망이 담배연기와 같은 모양을 보여 일본식 의성어인 Moyamoya로 불리게 되었고 1955년 Takeuchi와 Shimizu에 의해 처음 학계에 보고된 질환이다<sup>1)</sup>. 이 질환의 유병률은 남자보다 여자에서 좀더 높으며 주로 젊은 연령층에서 호발하는 것으로 알려져 있고, 임상증상은 뇌출혈 또는 뇌허혈에 의한 것으로 소아에서는 반부전마비(hemiparesis), 두통, 간질발작 또는 시력장애를 시작으로 나타나며 성인에서는 대뇌출혈이 주로 발현한다<sup>3)</sup>. 모야모야질환은 천천히 진행되는 병으로 치료하지 않은 환자에서 반복적인 허혈성 뇌졸중과 뇌출혈로 신경학적 기능이나 인지 기능의 감소를 나타나게 된다<sup>4)</sup>. 그러나 모야모야질환을 완치할 수 있는 치료방법은 아직 없는 것으로 알려져 있다. 급성기에 대한 모야모야병의 치료는 대증적인 치료로 두개강 내압의 저하, 뇌혈류의 향상, 발작의 조절을 목표로 하고 출혈성 뇌졸중의 경우는 뇌실의 배액이나 혈종의 제거가 필요하다<sup>5)</sup>.

모야모야질환을 동반한 임신한 여성에서는 임신으로 인하여 과응고상태(hypercoagulable state) 및 순환 혈액량의 증가(hyperdynamic circulation)와 진통에 의한 복압의 증가로 인하여 혈관 손상이 유발되어 두개내 출혈의 가능성을 높일 수 있고 특히 분만과정에서 진통에 의한 과호흡과 증가된 복압 등이 대뇌허혈의 위험성을 증가시키는 요인이 된다는 점에 그 중요성이 있다<sup>6)</sup>. 따라서, 모야모야질환을 진단받은 산모에서 질식 분만보다는 선택적 제왕절개술을 시행하는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다<sup>2)</sup>. 제왕절개술이 질식 분만의 진통으로 유발될 수 있는 고혈압을 예방하고 과호흡시 발생할 수 있는 대뇌허혈을 예방할 수 있다는 것이 이론적 근거이다<sup>7)</sup>. 하지만 모야모야질환 산모의 제왕절개술시 마취방법에 대해서는 확실히 정립되어 있지 않다. 전신마취의 경우에는 뇌대사를 감소시켜 허혈에 대한 뇌보호작용을 기대할 수 있으나, 전신마취의 경우 환기에 대하여는 적절한 조절이 가능하지만 기관내 삽관 및 발관 시 혈압상승을 유발할 위험성이 있고 위 내용물 흡인이나 근육긴장 저하가 발생할 위험성이 있어서 척추마취 또는 경막외 마취를 통한 제왕절개술로 혈압 상승의 위험성을 예방할 수 있다고 하였다<sup>7,8)</sup>. 또한 경막외 마취나 척추마취인 경우 환자의 의식 상태를 관찰 할 수 있어 대뇌 기능을 평가할 수 있고 신경학적 증상을 감지할 수 있다. 그러나 갑작스런 교감신경 차단에 의한 저혈압으로 뇌허혈의 위험이 있다. 물론 충분한 마취 전 수분공급과 ephedrine의 투여로 어느 정도 조절이 가능하나, 일시적인 심각한 저혈압이 발생하는 경우가 있으며 수액과 카테콜라민을 투여해도 빨리 회복되지 않은 경우가 있다. 물론 정상적인 산모에서는 이런 초기의 저혈압을 잘 견뎌 내기 때문에 별 문제가 없으나 본 증례와 같이 뇌혈관질환인 모야모야병이 있는 산모에서는 큰 위험이 될 수도 있다<sup>9)</sup>. 척추마취인 경우 경막외 마취보다는 신경차단속도가 빠르고, 경막외 마취인 경우 국소마취제를 차단높이를 계속 검사해 가며 추가로 투여할 수 있어 좀더 안전하게 사용될 수 있으나<sup>10)</sup>, 제왕절개

술시 요구되는 차단높이는 상대적으로 높기 때문에 저혈압의 발생 빈도가 높다. 또 차단높이가 높기 때문에 대부분의 산모는 호흡이 곤란하다는 느낌을 받게 되고 과호흡을 하게 되어 저탄산혈증의 가능성도 높다. 정상적인 산모에서는 과호흡이 문제가 크게 될 것이 없으나 모야모야병을 가진 산모에서는 과호흡이 뇌허혈을 일으킬 가능성이 있다. 본 증례에서는 마취 유도전 충분한 수액공급과 적절한 차단 높이로 주의 깊은 저혈압은 발생되지 않았고, 수술 중 호기말이산화탄소분압을 측정하여 과호흡을 감시하였다.

저자들은 분만 전 신경학적 부작용을 동반하지 않았던 모야모야질환으로 진단받은 환자에서 경막외 마취하에 지속적인 호흡기말 이산화탄소분압을 감시하면서 선택적 제왕절개술을 시행 후, 동시에 수술부위의 통증을 경막외통증 자가조절 장치로 조절 후 합병증없이 퇴원하였다. 모야모야질환을 가진 산모의 분만과 관련하여 가장 중요한 것은 분만과정 중 정상혈압을 유지하도록 하는 것과 환기장애가 생기지 않도록 하는 것이다. 마취 방법의 선택에 있어서는 전신마취와 부위마취 모두 각각의 장단점이 있기 때문에 다양한 기저질환, 수술의 위험성과 여러 산과적 요인을 고려하여야 한다. 또한 수술 중이나 수술 후 통증관리 모두에서 혈압의 유지를 위해 경막외 마취를 고려하는 것이 모야모야질환을 가진 산모에서 합병증을 줄이는 마취방법으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Hoffman HJ: Moyamoya disease and syndrome. Clin Neurol Neurosurg 1997;99 Suppl 2:S39-44.
- 2) Miyakawa I, Lee HC, Haruyama Y, Mori N, Mikura T, Kinoshita K: Occlusive disease of the internal carotid arteries with vascular collaterals (moyamoya disease) in pregnancy. Arch Gynecol 1986;237:175-80.
- 3) Dietrichs E, Dahl A, Nyberg-Hansen R, Russell D, Rootwelt K, Veger T: Cerebral blood flow findings in moyamoya disease in adults. Acta Neurol Scand 1992;85:318-22.
- 4) Kuroda S, Ishikawa T, Houkin K, Nanba R, Hokari M, Iwasaki Y: Incidence and clinical features of disease progression in adult moyamoya disease. Stroke 2005;36:2148-53.
- 5) Research Committee on the P, Treatment of Spontaneous Occlusion of the Circle of W, Health Labour Sciences Research Grant for Research on Measures for Intractable D: Guidelines for diagnosis and treatment of moyamoya disease (spontaneous occlusion of the circle of Willis). Neurol Med Chir (Tokyo) 2012;52:245-66.
- 6) Enomoto H, Goto H: Moyamoya disease presenting as intracerebral hemorrhage during pregnancy: case report and review of the literature. Neurosurgery 1987;20:33-5.
- 7) Williams DL, Martin IL, Gully RM: Intracerebral hemorrhage and Moyamoya disease in pregnancy. Canadian Journal of Anesthesia 2000;47:996-1000.
- 8) Smith A, Wollman H: Cerebral blood flow and metabolism: effects of anesthetic drugs and techniques. Anesthesiology 1972;36:378-400.
- 9) Kato R, Terui K, Yokota K, Nakagawa C, Uchida J, Miyao H: Anesthetic management for cesarean section in moyamoya disease: a report of five consecutive cases and a mini-review. Int J Obstet Anesth 2006;15:152-8.
- 10) Sharma SK, Wallace DH, Gajraj NM, Willis C, Sidawi E: Epidural anesthesia for a patient with moyamoya disease presenting for cesarean section. Anesth Analg 1994;79:183-5.