Brugada 증후군 환자에서의 척추 마취 경험

— 증례보고 —

관동대학교 의과대학 마취통증의학교실, *외과학교실

최영순 · 이우경 · 이현민 · 민진혜 · 김용호 · 채영근 · 이종훈*

Spinal Anesthesia of a Patient with Brugada Syndrome - A case report -

Young Soon Choi, M.D., Woo Kyung Lee, M.D., Hyun Min Lee, M.D., Jin Hye Min, M.D., Yong Ho Kim, M.D., Young Keun Chae, M.D., and Jong Hoon Lee, M.D.*

Departments of Anesthesiology and Pain Medicine and *Surgery, College of Medicine, Kwandong University, Goyang, Korea

Brugada syndrome is an arrhythmic syndrome characterized by right bundle branch block, ST segment elevation in the precordial lead (V₁₋₃), and sudden death caused by ventricular fibrillation, but with no evidence of an underlying structural heart disease. We report one case of spinal anesthesia for an appendectomy in a 44-year-old male patient diagnosed as having Brugada syndrome by characteristic ECG findings without untoward cardiovascular events. (Korean J Anesthesiol 2005; 49: 574~7)

Key Words: brugada syndrome, bupivacaine, spinal anesthesia, ventricular fibrillation.

기질적인 심장 질환의 동반 없이 심인성 급사를 하는 특발성 심실세동 중에서 심전도 소견상 우각 차단 양상과 동시에 우 흉부 전극(V₁₋₃)에서 ST절의 상승 소견을 보이면서 수면 중 심실세동에 의한 심인성 급사의 특징적인 임상 경과를 보이는 질환을 Brugada 증후군이라 한다.¹⁾ 이는 선천성 long-QT 증후군과 더불어 심인성 급사의 원인이 되는 원발성 전기적 심질환의 대표적 경우로 인식되고 있으며, 병력이나 이학적 소견에서 특별한 이상이 없는 경우가 대부분이며, 상염색체 우성 형태의 유전 양상이 특징으로 보고되고 있다.²⁻⁴⁾ 아직까지 Brugada 증후군의 발생 빈도에 대한 정확한 국내 통계는 없는 실정이나 동남아 지역에서 남자에게 특히 40대에 발생 빈도가 높고, 실신이나 심인성 급사와 같은 심각한 합병증이 유발될 수도 있으므로^{2,5)} 진단과 마취 관리에 대해 주의를 요하지만 지금까지 Brugada 증후군의 마취 관리 특히 척추 마취에 대한 보고는 많지 않다.

본 증례는 44세 남자 환자로 응급으로 충수절제술을 시행하기 위해 내원하여 시행한 수술 전 심전도에서 우각 차단과 우 흉부 전극에서 ST절 상승 소견을 보여 심인성 급사의 원인이 될 수 있는 Brugada 증후군으로 진단이 되었지

만, 금식 시간이 충분하지 않아 bupivacaine으로 척추 마취를 시행한 경우로 이를 문헌적 고찰과 함께 보고하고자 한다.

증 례

환자는 44세 남자 환자(체중 68 kg, 신장 172 cm)로 2일 전부터 시작된 우하복부 통증을 주소로 시행한 복부 초음파상 충수돌기염이 의심되어 충수절제술을 시행하기 위해 개인 병원을 경유하여 본원 응급실을 통해 입원하였다. 과거력상 3년 전 당뇨를 진단 받고 혈당강하제를 복용 중이었으며, 다른 기저질환의 병력이나 입원, 수술의 기왕력은 없었다. 평상시 실신, 심계항진, 흉통 등과 같은 기왕력도 보이지 않았으며, 가족력에서도 특이 사항은 없었다. 수술 전 시행한 이학적 검사, 흉부 방사선 사진, 혈액 응고 검사, CK-MB와 troponin I도 정상 소견이었으나, 혈액 검사에서 glucose 215 mg/dl와 HbA1c 8.9 mg/dl가 증가된 소견을 보였고, 심전도 검사에서 우각 차단 양상과 우 흉부 전극에서 ST절의 상승 소견을 보였다(Fig. 1). 심장내과에 의뢰하여 시행한 심초음파 검사에서 좌심실 박출계수는 65%였으며, 심장에 다른 구조적인 이상은 보이지 않았다. 기질적인 심장 질환이 없으면서 심전도에서 특징적인 소견 등으로 Brugada 증후군으로 진단되었으며, 이차적인 검사로 홀터 심전도나 전기 생리학 검사는 응급 상황으로 시행하지 못하였다. 환자는 통증이 심하였고 시작된 지 이틀이 경과하

논문접수일 : 2005년 8월 2일

책임저자 : 최영순, 경기도 고양시 덕양구 화정동 697-24

관동대학교 명지병원 마취통증의학과, 우편번호: 412-270

Tel: 031-810-6183, Fax: 031-810-6209

E-mail: ysc1003@yahoo.co.kr

Fig. 1. Resting 12-lead ECG shows typical pattern of right bundle branch block and ST-segment elevation in leads V₁ to V₃.

였으며 당뇨가 있어서 빨리 수술을 시행하는 것이 좋을 것으로 사료되나 금식이 되지 않아 척추 마취를 시행하기로 계획하였다. 환자와 보호자에게 수술 주위기에 Brugada 증후군과 관련하여 심각한 부정맥이나 심인성 급사의 위험도에 대하여 자세히 설명하고 특별 동의를 받았으며, 베타 차단제와 같은 항부정맥제와 제세동기를 준비하였고, 환자의 가슴에 external defibrillation pads를 부착하였다.

전 투약으로 midazolam 1 mg을 정주하였고, 수술실에 도착하여 감시 장치(Solar 8000M™, GE Medical Systems, USA)를 연결하여 심전도(lead II와 V₃)와 맥박산소포화도를 관찰하고, 지속적인 혈압감시를 위해 modified Allen's 검사와 국소 마취 후 좌측 요골 동맥에 20 G 카테터를 거치하였다. 마취 전 혈압은 110/70 mmHg, 심박수는 분당 95회, 산소 포화도는 98%였으며, midazolam 1 mg을 추가로 정주하였다.

척추 마취는 환자를 우측 측와위를 취하게 하여 장골릉을 잇는 선을 확인한 후 제 3 요추와 제 4 요추간 간격을 확인 후 천자 부위를 베타딘 및 알코올로 소독 후 26 G Quincke 천자 침을 이용해 방정중 접근법으로 천자하였다. 맑은 척수액이 자유롭게 점적되고, 이상 감각이 없는 것을 확인한 후 0.5% 고비중 bupivacaine (염산부피바카인헤비 주™, 명문, 한국) 13 mg을 서서히 주입하였다. 척추 마취 10분 뒤 감각 차단 범위는 제 4 흉추 높이였으며, 마취 높이 확인 후 수술을 시작하였고, 수술 중 혈압은 100-110/50-75 mmHg, 심박수는 분당 85-95회, 산소 포화도는 98%로 잘 유지되었고, 수술 중 감시용 심전도에서 심실성 빈맥이나 부정맥은 관찰되지 않았고, ST분절의 높이도 변하지 않았다.

수술 중 수액은 척추 마취 시작 전 생리식염수 500 ml를 빠르게 주입한 후 수술 끝날 때까지 총 1,000 ml 주입하였고, 혈당 조절을 위해서 10% 포도당 주사 1 L에 인슐린 10 U와 포타슘 40 mEq를 혼합하여 시간당 40 ml 속도로 주입하여 수술 중 혈당은 137 mg/dl로 잘 유지되었다. 수술은

충수절제술을 시행하였고, 총 마취 시간은 50분이었으며 수술 후 집중 치료실에서 24시간 관찰하였고, 별 다른 문제점이 발생하지 않아 일반 병실로 이송하였다. 이후 외과에서 심장 내과로 전과되어 수술 후 심전도, 24시간 홀터심전도 및 thallium scan 등의 검사를 시행하였지만 특이 사항이 없었고, 심실성빈맥, 부정맥 및 실신 등이 관찰되지 않아 7일 후 퇴원하여 외래로 관찰 중이다.

고 찰

Brugada 증후군은 1992년 Brugada P와 Brugada J가¹⁾ 우각 차단과 우 흉부 전극(V₁₋₃)에서 ST절의 상승 소견을 보이면서 심인성 급사의 특징적 임상 경과를 보인 8명의 환자를 정리하여 발표하면서 의학적으로 주목받게 되었다. 이 환자들은 임상적 특징상 심전도에서 QT 간격은 정상이었으며, 이학적 소견이나 검사상 동반된 기질적 심질환의 증거는 없는 환자들이었다.

Brugada 증후군의 발생 빈도는 동아시아 국가에서 상대적으로 높은 빈도로 관찰되며, Alings와 Wilde에 의하면²⁾ 일반적으로 남자에서, 가족력의 경우 58%에서 동양인 선조가 가계 내에 포함된 사실과 22%에서 실신이나 심실 세동의 기왕력 및 심인성 급사와 연관된 가족력이 있었던 것으로 보고되었다. 현재까지 알려진 바에 의하면 약 25%의 가계에서 상염색체 우성 형태의 유전 양상이 확인되고 있으며, 분자생물학적 연구 결과 이들 환자 중 20-25%에서 심근 세포막에 존재하는 소듐 통로의 α subunit를 부호화(encoding)하는 SCN5A, 3p21 유전자에 돌연변이가 있음이 확인되었으며, 돌연변이로 인해 정상적 기능을 하는 소듐 통로의 숫자가 감소하거나, 혹은 그 기능 자체의 이상으로 심근 세포 단위에서의 재분극 과정상 이상을 초래하는 것으로 알려져 있다.²⁻⁵⁾ 국내에서 Brugada 증후군 환자의 유전

학적 검사는 Shin 등이⁶⁾ 심전도에서 Brugada 증후군이 의심되는 41세 남자 환자와 가족을 대상으로 혈액검사에서 DNA sequencing을 실시한 결과 소듐 통로의 SCN5A 유전자에서 돌연변이를 관찰하여 보고하였다.

진단은 가족력과 더불어 설명되지 않는 실신이나 심계항진과 동반된 현기증 등의 기왕력이 있는지 등에 대한 문진이 매우 중요하며, 우각 차단과 우 흉부 전극에서 ST절의 상승이라는 특징적인 양상을 보이나,³⁻⁵⁾ 40%에서 일시적 또는 반복적으로 정상 심전도를 보여 심전도 소견만으로는 진단이 불가능한 경우가 있으며, 이러한 경우는 반복적인 심전도 검사가 필요하며 또한 소듐 통로 차단제 중 ajmaline, procainamide, flecainide 등의 약제 투여로 Brugada 증후군의 특징적 심전도 소견을 유발하여 진단에 도움이 될 수 있으나 약제 부하 검사 과정에서 일부 심실 세동이 악화되는 경우도 보고되고 있어 주의를 요한다.⁷⁾ 하지만 Brugada 증후군의 진단은 전형적인 경우 뿐만 아니라 간헐적으로 Brugada 형태의 심전도 소견을 보이면서 증상이 동반된 경우 또는 증상이 없으면서도 Brugada 형태의 심전도 소견을 보이는 경우도 Brugada 증후군의 범주에 들어가는 환자로 진단할 수 있다.³⁻⁵⁾

Brugada 증후군의 예후에서 중요한 심인성 급사의 예방 목적으로 가장 효과적인 치료 방법으로는 제세동기 삽입술 (implantable cardioverter-defibrillator, ICD)이 인정되고 있으며, 항부정맥제의 효과에 대해선 회의적인 것으로 보고되고 있다.⁸⁾ Brugada 증후군의 예후를 결정하는 중요한 인자는 소듐 통로 차단제에 의해 지속적인 심실성 부정맥이 유발되는가 여부이며, 증상이 없지만 부정맥이 유도되거나 실신 등의 증상이 있는 환자는 예방적으로 ICD 거치가 요구되고, 증상이 없으면서 부정맥 유발도 없는 경우는 환자를 안심시켜도 된다고 한다.⁹⁾

Brugada 증후군 환자의 마취 관리에 관한 보고는 아직 많지는 않으나 가장 중요한 점은 수술 주위기에 심인성 급사의 원인이 될 수 있는 심실 세동이 발생하지 않도록 예방하는 것이다. Procainamide와 같은 소듐 통로 차단제는 사용하지 않아야 하며, alpha-adrenoreceptor 작용제나 muscarinic receptor 작용제는 Brugada 증후군 환자에서 ST 분절을 상승시키므로 주의를 요한다고 하였다.¹⁰⁾ 그러나 Candiotti와 Mehta는¹¹⁾ 근이완의 역전을 위해 neostigmine 3.5 mg을 사용하였고, Lee 등은¹²⁾ pyridostigmine 15 mg을 사용하였으나 심전도상 ST절의 상승은 없었다고 보고하였다. 또한 Brugada 증후군의 마취 관리시 중요한 점 중의 하나는 만약 환자가 제세동기를 삽입하고 있는 경우 전기소작기 사용시 부적절한 감지로 인한 전기 충격을 피하기 위해 수술 시작 전 제세동기 사용을 중지해야 하고, 수술 중과 후에 심장내과 의사와 긴밀한 협조가 이루어져야 한다.¹³⁾

흡입마취제에 대한 최근의 연구에 의하면¹⁴⁾ isoflurane은 prolonged QTc 증후군의 경우 torsades de points를 초래할 수 있으므로 피해야 하고, sevoflurane이나 halothane은 이에 대해 영향이 없어 좋은 선택이 된다고 하나, Brugada 증후군의 경우는 QT 간격이 정상이므로 이에 대한 연구는 더 이루어져야 하며, Kim 등은¹⁵⁾ isoflurane을 이용한 전신 마취시 빈맥성 부정맥이나 ST 분절 상승은 없었다고 하였다.

Brugada 증후군이 소듐 통로의 유전학적 변이로 인해 정상적 기능의 소듐 통로의 숫자적 감소나 혹은 그 기능 자체의 이상으로 심근 세포 단위에서의 재분극 과정상 이상을 초래하는 것으로 생각되어지고 있는데, 국소마취제인 bupivacaine과 lidocaine 역시 혈중농도에 있어서 속도 및 용량에 비례하여 심근 세포막에 존재하는 소듐 통로를 차단함으로써 탈분극의 최대 속도(the maximum rate of depolarization)와 세포막 반응성, 활동전위 기간, 심실근과 퍼킨저 섬유 사이의 전도에 영향을 줌으로 인해 회귀성 형태의 빈맥성 부정맥을 유발 할 수 있다고 한다.¹⁶⁾ 특히 bupivacaine이 lidocaine에 비해 심장에 대한 전기 생리학적 효과가 더 두드러지는 것으로 보고되고 있으므로 bupivacaine의 과다 투여나 혈관 내 주입의 위험성을 조심해야 한다.¹⁶⁾

Brugada 증후군 환자에서 자율신경계의 갑작스러운 변화는 빠른 부정맥을 유발할 수 있으므로 수술 후 적절한 통증 완화는 중요하며,¹⁷⁾ 다량의 국소마취제가 요구되는 경막 외카테터를 이용한 방법보다는 마약류나 비스테로이드성 항염증제를 이용한 정맥용 통증자가조절 방법이 더 합당하다고 한다.¹⁵⁾ Phillips 등은¹⁸⁾ 위절제술을 시행한 환자에게 수술 후 통증 완화를 위하여 경막외강 카테터를 통해 bupivacaine 442.5 mg를 투여 후 Brugada 증후군과 비슷한 심전도 소견을 보여 즉시 중지한 다음 48시간 경과 후 정상으로 돌아왔다고 보고하였다.

본 증례의 경우에서 환자는 응급 수술을 요하지만 금식이 되지 않아 부위 마취를 선택했으며, 국소마취제에 의한 심장의 전기 생리학적 효과를 피하기 위해 경막외 마취보다는 척추 마취를 시행함으로써 과다 용량을 피하고, 맑은 척수액을 확인함으로써 혈관 내 주입을 피하려고 노력하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 Brugada 증후군의 경우 부위 마취 경험이 한정되어 있으나 전신 마취를 시행하기 곤란한 경우 국소마취제의 혈중농도를 높이지 않는 방법, 특히 척추 마취는 비교적 안전하게 시행할 수 있을 것으로 사료되며, 안전하고 효과적인 마취 관리를 위해 수술 주위기에 제세동기를 항시 준비해야 하며, 심장내과의와 긴밀한 협조가 필요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Brugada P, Brugada J: Right bundle branch block, persistent ST segment elevation and sudden cardiac death: a distinct clinical and electrocardiographic syndrome. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 1391-6.
2. Alings M, Wilde A: "Brugada" syndrome: clinical data and suggested pathophysiological mechanism. *Circulation* 1999; 99: 666-73.
3. Naccarelli GV, Antzelevitch C, Wolbrette DL, Luck JC: The Brugada syndrome. *Curr Opin Cardiol* 2002; 17: 19-23.
4. Naccarelli GV, Antzelevitch C: The Brugada syndrome; clinical, genetic, cellular, and molecular abnormalities. *Am J Med* 2001; 110: 573-81.
5. Lee MY: Brugada syndrome. *Korean Circ J* 2002; 32: 461-6.
6. Shin CH, Kim NH, Kim KH, Yoo SS, Choi YB, Oh SK, et al: A family with a missense mutation in the SCN5A gene. *Korean Circ J* 2003; 33: 150-4.
7. Brugada R, Brugada J, Antzelevitch C, Kirsch GE, Potenza D, Towbin JA, et al: Sodium channel blockers identify risk for sudden death in patient with ST-segment elevation and right bundle branch block but structurally normal hearts. *Circulation* 2000; 101: 510-5.
8. Eckardt L, Probst V, Smits JPP, Bahr ES, Wolpert C, Schimpf R, et al: Long-term prognosis of individuals with right precordial ST-segment elevation Brugada syndrome. *Circulation* 2005; 111: 257-63.
9. Brugada P, Geelen P, Brugada R, Mont L, Brugada J: Prognostic value of electrophysiologic investigation in Brugada syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2001; 12: 1004-7.
10. Miyazaki T, Mitamura H, Miyoshi S, Soejima K, Aizawa Y, Ogawa S: Autonomic and antiarrhythmic drug modulation of ST segment elevation in patients with Brugada syndrome. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 1061-70.
11. Candiotti KA, Mehta V: Perioperative approach to a patient with Brugada syndrome. *J Clin Anesth* 2004; 16: 529-32.
12. Lee JH, Park PS, Baek S, Kwon YE: Anesthetic management of a patient with Brugada syndrome. *Korean J Anesthesiol* 2003; 45: 552-5.
13. Edge CJ, Blackman DJ, Gupta K, Sainsbury M: General anaesthesia in a patient with Brugada syndrome. *Br J Anaesth* 2002; 89: 788-91.
14. Güler N, Kati I, Demirel CB, Bilge M, Eryonucu B, Topal C: The effects of volatile anesthetics on the Q-Tc interval. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2001; 15: 188-91.
15. Kim JS, Park SY, Min SK, Kim JH, Lee SY, Moon BK, et al: Anesthesia in patients with Brugada syndrome. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 1058-61.
16. Moller RA, Covino BG: Cardiac electrophysiologic effects of lidocaine and bupivacaine. *Anesth Analg* 1988; 67: 107-14.
17. Gussak I, Antzelevitch C, Bjerregaard P, Towbin JA, Chaitman BR: The Brugada syndrome: clinical, electrophysiologic and genetic aspects. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 5-15.
18. Phillips N, Priestley M, Denniss AR, Uther JB: Brugada-type electrocardiographic pattern induced by epidural bupivacaine. *Anesth Analg* 2003; 97: 264-7.