부전도경로의 외과적 절제를 위한 마취관리

— 증례 2 예 —

계명대학교 의과대학 마취과학교실

김 진 모 · 김 덕 재

= Abstract =

Anesthetic Management for Surgical Ablation of Accessory Conduction Pathways — a Review and Report of 2 Cases —

Jin Mo Kim, M.D. and Deog Jae Kim, M.D.

Department of Anesthesiology, Keimyung University, School of Medicine, Taegu, Korea

The Wolff-Parkinson-White (W-P-W) syndrome and variants are called the pre-excitation syndrome. The prevalence has been estimated 0.15 percent. Advances in electrophysiological mapping and increasing sophistication of surgical techniques have been resulted in an increasing role for definitive surgical treatment. The anesthetic management of patients with this syndrome is aimed at avoiding tachyarrhythmias. Anesthesia for surgical ablation of accessory conducting pathways was successfully performed under general balanced technique with fentanyl, vecuronium, isoflurane which were avoid of sympathetic stimulation.

Key Words : Wolff-Parkinson-White syndrome, General balanced anesthesia, Surgical ablation

1930년 Wolff-Parkinson-White(W-P-W) 증후군이 보고된 이래 이와 유사한 변형된 우회로 전도이상 증후군을 pre-excitation 증후군이라고 한다. 이 증후군의 유병률은 0.15%이고 별 증상 없이 생존할 수 있으나 40-80%에서는 상심실성 빈맥을 초래할 수 있고 더욱이 실신과 심실세동으로 인한 급작스런 사망에 이르기기도 한다. 전기 생리의 발전으로 W-P-W 환자의 부전도경로인 우회로를 확인할 수가 있게되어 1968년 Cobb 등¹⁾이 전신마취하에 부전도경로의 외과적 절단을 시행하여 성공한 이후 외과적 절제를 필요로 하는 환자가 급속도로 증가하였으나 최근에는 radiofrequency current를 이용한 도자절제술이 여러 심부정맥의 치료에 이용되면서 외과적 절제술

과 비교 검토하는 연구가 활발히 이루어지고 있으며 우회로에 의한 빈맥으로 진단이 되면 우선 도자절제술을 시행하여 실패한 경우 혹은 동반 심질환이 있는 경우에 수술치료를 하는것이 최근의 추세이다. 본 예의 경우도 도자절제술이 실패한 경우로 수술요법이 적용이 되었던 예이다.

본 마취과학교실에서 도자절제술로 우회로차단이 실패한 불현성 우회로에 의한 방실회귀성 빈맥 2예에 대하여 심내막근 접근법으로 2개의 우회로를 분리차단한 환자의 마취 경험을 문헌적 고찰과 함께 보고 하고자한다.

증 례 1

환자는 21세 남자로 입원 7년 전부터 운동시 심계항진을 호소하여 왔으나 특별한 치료없이 지내다 입원 1개월 전부터 심계항진의 빈도가 증가하고 심한 흉부 압박감이 동반되어 정밀검사 및 치료를 위해 내과에 입원 하였다. 가족력에는 특기사항이 없었고 이학적 검사상 혈압이 120/80 mmHg, 맥박수 70 회/분, 호흡수 20 회/분, 체온 36.6℃였으며 심장청진시 심잡음은 없었다. 신체 발달상황은 양호하였으며 혈액검사 및 소변검사 모두 정상이었다. 단순 흉부 x-선상에 심장의 비대나 폐혈관 음영의 증가는 없었으며 심전도상에도 정상소견을 보였다(Fig. 1). 전기생리학 검사상 2개의 우회로가 좌심실의 후외측에 위치하고 있는것을 확인하였고 이들 우회로를 통하여 방실회기성빈맥이 유발되었다(Fig. 2). Radiofrequency current를 이용한 도자절재술을 여러차례 시행하였으나 실패하여 수술을 받기로 계획하였다. 수술은 전신마취하에 흉골정중절개술로 개흉하고 체외순환전에 16개의 전극이 부착된 전극띠(16 polar epicardial mapping electrode-strip, DR. OSYPKA GMBH MEDIZINTECHNIK)를 방실구의 심방쪽에 부착후 ventricular pacing을 하면서 심외막 전기도를 작성하여 좌심실의 후외측에 위치한 2개의 우회로를 확인하였다. 체외순환하에서 상행대동맥을 차단후 냉각 심정지액을 대동맥 근부에 주입하여 심정지를 유도하였다. 좌심방을 절개하고 승모판을 노출시킨후 승모판륜의 상부 약 2 mm 떨어진 심내막을 좌측섬유삼각(left fibrous trigone)에서 부터 후심실 중격까지 절개하였다. 대동맥차단 해제후 심박동은 체온의 상승과 더불어 정상운동으로 회복되었으며 체외순환 종료후 체외순환전과 동일한 방법으로 심외박전기도를 기록하여 우회로의 차단을 확인할 수 있었다.

중 례 2

환자는 28세 여자로 입원 13년 전부터 휴식시에 도 심계항진을 호소하였으며 특히 입원 9개월 전에는 심계항진의 빈도가 증가하고 간혹 실신이 동반되어 내과에 입원하였다. 이학적 검사상 혈압이 140/80 mmHg, 맥박수 66 회/분, 호흡수 20 회/분, 체온

36.5℃였고 심장청진시 심잡음은 없었다. 혈액 및 소변검사상에 특이 소견은 없었다. 단순흉부 X-선 소견에 심장비대나 폐혈관음영의 증가는 없었다. 전기생리학적 검사상 1개의 우회로가 삼첨판륜의 유리벽에 위치 한것을 확인하고 도자절재술을 여러차례 시행하였으나 실패하여 수술을 받기로 계획하였다. 수술은 전신마취하에 흉골정중절개하였다. 술 중 전기생리학 검사와 수술방법은 중례 1과 비슷하게 시행되었으며 체외순환 종료후 심외막전기를 기록하여 우회로의 차단을 확인 하였다.

마 취 관 리

1) 마취방법

마취전 8시간 이상 금식시키고 마취유도 1시간전에 morphine sulfate 0.1 mg/kg, triflupromazine 0.1 mg/kg과 glycopyrrolate 0.2 mg을 병용하여 근주하였다. 수술실에 도착하여 모든 완료된 후 마취유도를 위하여 100% 산소를 흡입하면서 fentanyl 10-12 mcg/kg, 2% thiopental 1.2-2 mg/kg 정주후 의식소실을 확인하고 succinylcholine chloride 1 mg/kg 정주 후 양압환기를 하면서 기관내삽관을 시행하고 0.5-1.5 vol%의 isoflurane과 산소, 아산화질소 1:1로 흡입시키면서 간헐적으로 fentanyl을 정주하여 심폐회로술 시작전까지 마취를 유지하였다. 마취중 근이완유지를 위하여 vecuronium 6-8 mg을 일회 정주하고 필요에 따라 추가 정주하였다.

2) 환자감시법

환자가 수술실에 도착한후 심전도를 감시하기 위하여 electrode를 부착하고 Allen's test 실시후 국소마취하에 동맥압의 지속적 감시를 위하여 우측요골동맥에 20 G 정맥카테테르를 도관하고 중심정맥압 측정을 위하여 우측내정정맥을 천자하여 유도철사가 있는 중심정맥카테테르를 도관하여 Sirecust 1261 (Simen, Germany)에 연결하여 심전도와 중심정맥압 및 동맥압을 지속적으로 감시하였다.

3) 심폐기 및 체외순환방법

환자를 K-thermia(American Hamilton, U.S.A)를

Fig. 1. Preoperative electrocardiogram shows normal sinus rhythm.

Fig. 2. Preoperative electrophysiologic test show two concealed bypass tract during ventricular pacing at 400 msec interval.

이용하여 서서히 체온을 하강시키고 체외순환중에는 인공심폐기의 열교환기를 이용하여 혈액을 28-30℃로 직접 냉각시켰으며 산소화된 냉혈액 심정지액을 사용해서 심정지를 유발시켰다. 회로의 충전용액은 Hartman씨 용액과 농축적혈구 및 50% dextrose을 이용하여 헤마토크리트를 24-26%가 되도록 하였고 총 펌프관류량은 2.4 L/min/BSA을 유지하고 직장은도는 28-30℃가 되도록 유지하고 우회로 절제 심폐회로를 제거전 재가온하여 36℃로 유지하여 정상체온에 도달하면 저농도의 isoflurane과 fentanyl로 균형마취를 유지하였으며 심폐회로술 전후 혈액손실은 전혈, 농축적혈구, 신선 냉동혈장 및 Hartman씨용액 등으로 보충하였고 심근의 수축력을 유지하기 위하여 필요에 따라 dobutamine을 지속적 정주하였다.

고 찰

심장의 전도는 Fig. 3. A에 도시되어있으며 심장의 자극은 심방 동결절에서 시작하여 방실결절에서 생리적 지연이 있고 히스근속(bundle of His)에서 풀킨에섬유로 전도된다. Pre-excitation 증후군의 특징

은 심근 일부분의 조기활성화이며 공통적인 특징은 방실결절을 우회하는 비정상적인 전도로의 존재이다. W-P-W 증후군에서 Pre-excitation의 전형적인 양상을 보면 Sinus impulse는 우회전도로(Bundle of Kent)와 정상전도로로 동시에 전도되는데 우회전도로에서는 생리적인 지연이 없으므로 PR 간격이 짧아지게 되고 심실의 자극은 정상과 비정상 자극의 합성으로 이루어지며 따라서 델타파를 포함하여 QRS 연장이 일어나게 된다(Fig. 3. B). 또한 Pre-excitation 증후군의 변형된 전기생리 양상이 존재한다. Lown-Ganong-Levin 증후군은 PR 간격은 짧으나 정상 QRS형태이다. 이 증후군은 방실결절내에 전도시 생리적 지연지역을 우회하는 우회전도로로써 히스근속에 부착되는 James로가 존재한다(Fig. 3. C). 또 다른 변형된 형태는 델타파를 가진 정상 PR 간격이 특징이다. 이것은 생리적 지연지역 아래에서 시작하여 심근에 바로 부착되는 마하임섬유(Mahaim fiber)가 존재하기 때문이다(Fig. 3. D).

이와같은 증후군의 임상적인 중요성은 빈맥과 심장기형이 동반되는 경우가 종종 있기 때문이며 풍선 승모판막, Ebstein 기형같은 심장기형과 관상동맥 질환이 동반될 수 있다. W-P-W 증후군에서 가장

Fig. 3. Conduction in the normal (A), Wolff-Parkinson-White (B), Lown-Gown-Ganong-Levine (C), and Mahaim (D) pathways.

자주 볼 수 있는 빈맥은 분당 120-230회인 동성빈맥이다. 이와같은 빈맥이 발생하면 흉통, 울혈성 심부전 및 실신이 동반될 수 있다¹⁾. 중례 2에서 입원 9개월전부터 빈맥이 발생하면 흉통과 실신이 동반되었으며 술중 심폐회로술전에 상심실성빈맥이 1회 발생하였고 회로술중 2회의 빈맥이 발생하여 esmolol hydrochloride 10 mg을 정주하여 교정하였다.

빈맥의 종류는 회귀형(reentry form)으로써 아래로 향하는 전향성전도(antegrade conduction)와 위로 향하는 역행성전도(retrograde conduction)가 있다. Lown-Ganong-Levine 증후군에서 가장 흔히 나타나는 부정맥은 심방조동과 세동이다. 내과적 처치의 주 목적은 회귀성 형상이 올 수 있는 부경로(accessory pathway)를 완화시키고 이소성박동(ectopic beat)수를 감소시키는 것이다^{2,3)}. Quinidine과 procaine amide는 비정상 전도로의 차단을 향진시키고 심방세동이 있는 환자에서 심실반응을 감소시키며 회귀성 빈맥의 기회를 감소시킨다. Digitalis와 propranolol은 정상전도로의 불응기를 증가시킴으로써 회귀로(reentry circuit)를 차단한다. Digitalis의 정주는 부경로의 불응기를 감소시킬 수 있으므로 심방세동이 있는 환자는 사용하여서는 않된다. Propranolol의 정주는 특히 술중에 사용하는것이 좋고 근래에는 베타 차단제인 esmolol hydrochloride가 소개되어 저자는 propranol 대신 사용하여 좋은 효과를 볼수 있었다. 여러 약제들의 사용과 용량은 환자의 상태에 따라 사용하여야 하며 부경로의 외과적 절제는 내과적치료가 실패한 경우에 시행하여야 하고 술 전 전기생리를 평가하기 위하여 심도관을 시행하고 심폐회로술중에 심외막 전기도를 작성하여 부경로를 확인하여야 한다.

성공적인 마취관리를 위하여 빈맥을 예방하는 것이 주 목적이다. 수술 전까지 부정맥치료제로 처치하였고 전처치로는 morphine과 trifluoromazine 및 glycopyrrolate를 투여하였다. Atropine의 사용으로 델타파가 없어지고 정상 방실전도를 유발하게 됨으로 피하는것이 좋다고 한다³⁾. Karz와 Kardis⁴⁾는 이 상전도를 방지하기 위하여 thiopental을 조심스럽게 사용할 것을 권장하였고 2예에서도 마취유도를 위

하여 fentanyl 10-12 mcg/kg과 thiopental 1.2-2.0 mg/kg을 정주하여 전도에 문제없이 마취유도를 할 수 있었다.

Cyclopropane, halothane, enflurane, methoxyflurane, 신경이완마취, 아산화질소 그리고 마약성마취 모두가 preexcitation 증후군에 사용할수 있다⁵⁻⁹⁾. Iga¹⁰⁾는 혈중 카테콜아민치를 증가시키지 않는 마취기법을 권장하였고 Kumazawa⁶⁾는 halothane과 methoxyflurane으로 깊은 마취가 효율적이라고 하였다. 본 2예에서 마약제와 halothane과 enflurane보다 심혈관계의 안정성이 높고 심실전도성에 영향이 없는 저농도 isoflurane를 사용하여 균형 마취를 유지하였다^{12,13)}. 술중 근이완을 유지하기 위하여 pancuronium보다 빈맥을 유발하지않는 vecuronium을 사용하였다¹¹⁾.

술 중 가끔 미주신경 자극이 빈맥을 차단하는데 효과적일 수 있다. 부정맥이 저혈압과 동반될 경우는 심장에 직접 심율동전환이 필요하다. 우리의 경우는 흉골정중절개증에 상심실성빈맥이 1회시는 esmolol로 처치하였고 심폐회로술중 2회의 빈맥시 1회는 esmolol로 나머지는 심율동전환으로 처치하였다.

Seldinger 기법을 이용하여 중심정맥로 확보시 유도철사가 상대정맥에 삽입되는 지점에서 유도철사가 좌심방으로 들어가서 좌심방벽을 자극하여 상심실빈맥을 초래할 수가 있음으로 세심한 주의가 요망된다.

부전도경로의 외과적 절제를 위한 마취관리는 부정빈맥을 유발하는 교감신경자극을 피하는 것이 중요한데 저자는 본례에서 저농도 isoflurane과 fentanyl 및 이산화질소로 균형마취하여 성공적인 마취관리를 경험하였기에 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) Cobb FR, Blumenschein SD, Sealy WC, Boineau JP, Wagner GS, Wallage AG. *Successful surgical interruption of the bundle of Kent in a patient with Wolff-Parkinson-White syndrome. circulation* 1968; 38: 1018-29.

- 2) Gallagher JJ, Svenson RH, Sealy WC, Wallace AG. *The Wolff-Parkinson-White syndrome and the preexcitation dys-rhythmias. Med Clin North AM* 1976; 60: 101-23.
 - 3) Narula OS. *Symposium on Cardiac Arrhythmias (Part 4). Wolff-Parkinson-White syndrome. Circulation* 1973; 47: 872-87.
 - 4) Katz J, Kadis L. *Anesthesia and Uncommon Diseases. Philadelphia, W.B. Saunders, 1973, pp 217-9.*
 - 5) Vander Starre PJA. *Wolff-Parkinson-White syndrome during anesthesia. Anesthesiology* 1978; 48: 369-72.
 - 6) Kumazawa T. *Wolff-Parkinson-White syndrome and anesthesia. Jpn J Anesthesiology* 1970; 19: 68-73.
 - 7) Hannington-Kiff JG. *The Wolff-Parkinson-White syndrome and general anesthesia. Br J Anaesth* 1968; 40: 791-5.
 - 8) Delineau MA, Meriel P. *Repercussionse I anesthesia general surle syndromede Wolff-Parkinson-White. Cahiersd anesthesiologic* 1971; 19: 7-14.
 - 9) Yusa T, Sugiu T, Sato T. *Neurole ptanesthesia for a myasthenic patient with W-P-W syndrome. Jpn J Anesthesiol* 1972; 21: 498-504.
 - 10) Iag E. *Anesthetic management of the W-P-W syndrome. Jpn J Anesthesiol* 1973; 23: 357-64.
 - 11) Anderson EJ, Rosenthal MH. *Pancuronium bromide and tachyarrhythmias. Crit Care Med* 1975 ; 3: 13-5.
 - 12) Sharpe MD, Dobkowski WB, Murkin JM, Klein G, Guiraudon G, Yee R. *The electrophysiologic effects of volatile anesthetics and sufentanil on the normal atrioventricular conduction system and accessory pathways in Wolff-Parkinson-White syndrome. Anesthesiology* 1994; 80: 63-70.
 - 13) Kumar CM. *Wolff-Parkinson-White syndrome and general anaesthesia: use of isoflurane and vecuronium. Br J Anaesth* 1986; 58: 574-5.
-