임신 2기 계류유산환자에서 경관확장 자궁소파수술시 발생한 양수색전증

-증례 보고-

대구효성가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실 및 신경외과학교실*

김 봉 일 · 백 승 회 · 노 운 석
이 상 평* · 조 성 경 · 이 상 화

- Abstract -

Amniotic Fluid Embolism during Dilatation and Curettage in a Second Trimesteric Missed Aborted Pregnant Patient

Bong-IL Kim, M.D., Seung-Hee Paek, M.D., Woon-Seok Rho, M.D., Sang-Pyung Lee, M.D.*
Soung-Kyung Cho, M.D. and Sang-Hwa Lee, M.D.

Department of Anesthesiology and Neurosurgery*
School of Medicine, Catholic University of Taegu Hyosung, Taegu, Korea

Amniotic fluid embolism(AFE) is a rare but devastating obstetric emergency. We experienced a case of AFE during dilatation and curettage(D&C) in a 15 2/7 weeks pregnant woman, age 30, who was diagnosed as having a missed abortion. Sudden rapid hypoxemia, low SpO₂, hypotension, low P_{ET}CO₂, high CVP, and tachycardia, right axis deviation and right bundle branch block in 12 leads ECG were developed during D&C under general anesthesia, and signs of disseminated intravascular coagulation(DIC) followed after the operation, which are consistent with the findings of AFE. Even though there was no definite pathologic and radiologic confirmation of AFE, laboratory findings showed 100 times higher level of α -fetoprotein in her central venous blood than same weeks of missed abortion woman's blood.

Though it is rare, the anesthesiologist should always suspect the possibility of AFE, when the patient shows an unexplained collapse, cyanosis, low P_{ET}CO₂, high CVP, low SpO₂, ECG change and DIC during any kind of obstetric procedure. (Korean J Anesthesiol 1997; 33: 778~783)

Key Words: Complications: amniotic fluid embolism. Surgery: dilatation and curettage.

양수색전증은 그 기전에 대해서는 충분히 밝혀지지 않았지만 양수가 산모의 혈액내로 유입되기에 갑작스런 폐색전증, 파행성 혈액응고장애(disseminated intravascular coagulopathy, DIC), 자궁이완과 우심실 장애 등이 유발되고 이로인해 치사율이 86%로 매우 높아 아직도 산모 사망률과 이환률의 중요한 원인

으로 알려져 있다^{1,2)}. 그러나 다행스럽게 발생빈도는 보고자에 따라 다르나 1 : 8,000에서 1 : 80,000으로 흔하지는 않다고 한다^{1,3)}. 이것은 임신 말기의 자연분만동안이나 제왕절개술동안에 주로 발생하나 초기 산욕기 혹은 임신 2기에서 양수내조작(intra-amniotic installation)후에 발생하였다는 보고^{4~7)}도 있다. 이러한 양수색전증에 대한 국내의 보고가 흔치 않기 때문에 이의 위험인자, 임상경과, 병리생리학적 인자

와 치료 등에 대해 아직까지는 충분한 경험을 갖고 있지 못한 실정이다.

이에 저자 등은 임신 2기에서 계류유산의 진단으로 전신마취하에 경관확장 자궁소파수술도중 발생한 양수색전증을 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자는 체중 60 kg인 30세 여자로서 간헐적인 하복통을 주소로 본원 산부인과에서 계류유산(15 2/7주)으로 진단받고 경관확장 자궁소파수술(dilatation and curettage, D&C)을 받기 위해 입원하였다. 환자의 과거력상 5년전 제왕절개술을 받은 병력외에 특이한 사항은 없었고, 술전 활력징후, 혈액검사와 소변검사는 정상범위내였고, 흉부 X-선 사진과 심전도상에서도 특이한 소견은 없었다.

본원 산부인과에서 응급수술을 하기로 결정후 수술실에서 심전도와 맥박산소계측기, 자동혈압측정기(CMS24, Hwerett packard, USA)를 부착한 후 diazepam 5 mg, buprenorphine 0.324 mg 정주하고 D&C를 시행하였다. 수술시작 10분경 환자가 움직여 수술진행이 어렵다는 술자의 요청에 의해 저자 등이 환자를 관찰하게 되었다. 이때 혈압은 140/80 mmHg, 맥박수는 분당 85회, 심전도는 정상이었으며 맥박 산소포화도(SpO₂)는 99%이었다. 적절한 제통과 진정이 안된 것으로 판단되어 fentanyl 100 µg, midazolam 2 mg을 정주후 마스크를 통해 산소와 아산화질소 각 2 L/min와 enflurane 1~1.5%를 투여하고 수술을 진행하도록 하였다.

수술 시작 28분후 SpO₂가 75%로 갑작스럽게 감소하였으며 입술주위에 청색증이 발생하였고 거의 동시에 심전도상 분당 40회의 서맥 및 다발성 심실조기수축이 나타났으며 수축기혈압이 50 mmHg 정도였다. 이에 즉시 마취제 투여를 중지하고 근이완제 투여없이 기관내삽관을 시행한 후 100% 산소를 투여하면서 lidocaine 30 mg을 2회 정주한 결과 다발성 심실조기수축은 소실되었고 맥박수는 70~75회 정도로 회복되었다. 그러나 SpO₂는 80%이상 상승되지 않았다. 호기말 탄산가스분압(P_{ET}CO₂)이 7~8 mmHg로 낮게 측정되어 튜브위치가 적절한가 확인한 결과 양쪽폐에서 동일하고 정상적인 호흡음이 청진되

었으나 청색증은 전신에 걸쳐 나타나기 시작했다. 환자의 혈압상승을 위해 승압제인 ephedrine 10 mg을 정주한 후 정맥로를 추가로 확보하여 하트만씨 용액을 빠른 속도로 주입하면서 solumedrol 500 mg, dopamine 10 µg/kg/min을 투여하였다. 그러나 혈압은 75~80/45~50 mmHg정도로 여전히 낮았으며 청색증도 개선되지 않았다. 이에 여러 정황을 종합해 본 결과 양수색전증의 가능성을 추정하여 쇄골하정맥으로 중심정맥카테터를 거치하였다. 중심정맥으로부터 20 cc가량의 혈액을 뽑은 후 육안으로 확인한 결과 혈액내 공기의 존재는 확인할 수 없었고 채혈된 혈액을 검사실로 보내 혈액내 이물질 유무 확인을 의뢰하였다. 이때 측정된 중심정맥압이 25 cmH₂O여서 요도관을 거치하고 lasix 20 mg을 정주하였다. 이 시점에서의 SpO₂는 85%, 맥박수 75~80회/분, P_{ET}CO₂ 11~12 mmHg이었다. 수술 시작 48분경(폐색전증의 발생이 추정되는 시간으로부터 20여분후) SpO₂는 97%로 상승되었고, 청색증은 소실되었으며, 혈압은 120/70 mmHg, 맥박은 분당 110회였고 P_{ET}CO₂가 28 mmHg로 호전되었다. 지속적인 혈압측정을 위해 요골 동맥을 천자하였으며 이때 채혈한 동맥혈가스분석소견상 pH 7.28, P_aCO₂ 47 mmHg, P_aO₂ 160.8 mmHg, HCO₃ 22.9 mEq/l이었다. 또한 12 유도 심전도상 빈맥(107회), 우측편위(110°)와 우각차단소견이 보였다(Fig. 1). 흉부 X선 촬영소견은 정상소견이었다. 초음파소견상 자궁내 조직이 남아있어 수술을 계속 진행시켰으며 수술시작 2시간 30분에 모든 수술조작을 마쳤다. 환자의 의식은 회복되지는 않았으나 기만한(irritable)상태였고 활력징후가 정상이어서 발판한 후 회복실로 옮겼다.

회복실에서 측정된 활력징후와 흉부 X선 소견은 정상소견이 보였고 환자의 의식은 서서히 회복되었지만 혼미상태(stuporous condition)였다. 신경학적 검사를 실시한 결과 양측상지와 우측하지의 운동장애(triple plegia)를 보여 뇌 컴퓨터 단층촬영을 실시하였으나 정상소견을 보였다. 수술부위로 부터 적은 양의 출혈이 있어 실시한 혈액응고 검사상 prothrombin time, activated partial thromboplastin time의 증가와 fibrinogen치의 감소 및 fibrin degradation product치의 증가 소견이 보였다(Table 1). 이에 신선냉장 혈액 4 pints, 전혈 1 pints, cryoprecipitate 10 pints를 투여하면서 관찰하던 중 술후 5일째 혈액응고검사

Table 1. The Result of Coagulation Function Tests

	preop	postop. imm.	POD1	POD2	POD4	POD5
PT (12~15sec)	13	58	14	13	13	12
aPTT (30~45sec)	28	100 ↑	77	67	100 ↑	28
Fibrinogen (200~450mg/dl)	300	50 ↓	160	350	350	500
FDP (0.2 ↓ μ g/ml)	0.2 ↓	0.5 ↑	0.5 ↑	0.5 ↑	0.2 ↓	0.2 ↓
Platelet (13~40 $\times 10^4/\mu$ l)	27	22	14	19	25	27

preop.=preoperative value, postop. imm.=the value of postoperative immediatly, POD=postoperative day, PT=prothrombin time, aPTT=activated partial thromboplastin time, FDP=fibrin degradation product

Fig. 1. Intraoperative electrocardiography shows tachycardia (107/min), right axis deviation(110°) and right bundle branch block.

치는 모두 정상치로 돌아왔다.

검사실로 보내어진 환자의 중심정맥으로부터 채혈된 혈액에서는 어떤 이물질(테아조직 세포 등)은 발견할 수 없었고 혈액배양상 어떤 균주도 발견할 수 없었다. 그러나 산모의 혈액에서 α -fetoprotein이

Fig. 2. T2 weighted axial image of Brain Magnetic Resonance Image at the second postoperative day shows high signal intensity in the right temporal lobe, borderline area of parieto-frontal lobe and left basal ganglia.

4200 ng/ml로 측정되어 같은 주수의 계류유산 환자에서의 평균치인 35~40 ng/ml보다 약 100배가량 높게 측정되었다.

술후 1일째 환자의 신경학적검사상 시간, 장소와 사람에 대한 지남력은 회복되었으나 운동장애가 남아 있고 계산장애, 좌우혼동, 선행기억장애 및 추체외로의 손상에 의한 증상들도 관찰되었다. 뇌손상의 정도를 파악하기위해 뇌공명단층촬영 결과, T2 강조

영상에서 우측 측두엽과 측두-두정엽 경계부위 그리고 좌측기저핵부위의 음영증가소견(Fig. 2)이 보였으며 이는 저혈압성 및 저산소성 허혈성 손상의 소견이라 하여 본원 신경외과에서 보존적 요법으로 치료하였다. 이후 환자의 신경학적 증상은 점차 호전되는 양상을 보였으며 수술 28일째는 거의 호전되어 일상적인 생활에는 지장이 없다고 판단되어 환자를 퇴원시켰다.

고 찰

양수색전증이 발생하면 직접적으로 혈전이나 공기에 의한 폐색전처럼 양수색전이 기계적으로 폐동맥혈관 분지를 막거나 간접적으로 색전구성물에서 분비된 아라키돈산 대사물질이 폐혈관을 수축시켜 폐고혈압, 사강의 증가, 저산소혈증과 조직저산소증이 초래되고, $P_{ET}CO_2$ 가 감소하며 동맥혈과 호기말 탄산가스분압차가 증가한다. 또한 좌심장으로 가는 혈류가 감소되어 좌심실 박출량이 떨어지고 빈맥, 우심실확장과 관상동맥의 관류장애 등이 발생하여 심혈관계의 허탈이 초래한다고 한다.^{1,8-10} DIC도 발생되는데¹¹ 이것은 심폐허탈과 동시에 혹은 본 증례의 경우처럼 차례로 나타날 수 있다고 한다. 이러한 DIC의 원인에 대해서는 아직 논란은 있지만 양수가 강력한 트롬보프라스틴의 작용을 갖고 있어 파종성 섬유소 혈병(fibrin clots)을 야기하며 용해계(lysis system)를 가동시킨다는 증거가 있고 영양배엽(trophoblast)이 강력한 트롬보프라스틴 작용을 갖고 있기 때문이라고 한다.¹¹

양수색전증의 진단 방법은 산모의 임상 증상과 심전도, 흉부방사선 소견, 폐동위원소주사, 중심정맥압, 태아조직발견, 경식도심초음파(transesophageal echocardiography, TEE), 폐혈관조형술 그리고 혈액응고검사 등이 있다.^{1,2,11,12} 비록 보고자에 따라 진단적 가치를 달리하고 있으나 임상증상으로는 설명할 수 없는 갑작스러운 호흡곤란, 흉통, 의식소실 등이 나타난다.²⁾ 본 예에서는 전신마취하였으므로 이러한 증상을 관찰할 수가 없었고, 심전도상 빈맥과 우심장의 긴장(strain), 우측편위 그리고 우각차단등이 발생할 수 있다고 하며²⁾ 본 예에서도 이와 같은 소견이 관찰되었다. 흉부방사선촬영상 반회경막, 폐동맥 돌출 그리고 췌기경색(wedge infarction) 등의 소견은

나타날 수도 있으나²⁾ 본 예에서는 술중과 술후에서 정상 소견이었다. 우심실의 확장으로 중심정맥압치는 높게 측정되는데²⁾ 본 예에서도 25 cmH₂O로 높았다. $P_{ET}CO_2$ 는 저하된다고 하며 본 예에서도 7~8 mmHg로 낮게 측정되었다. 그리고 혈액응고검사상 경한 DIC소견이 술후 관찰되었다. 확진하는 방법으로 폐동위원소 주사(pulmonary scan), 환기관류 주사(ventilation-perfusion scan), TEE와 폐혈관조형술 등이 있으나 본 예에서는 수술직후 신경학적인 소견상 삼지 마비(triple plegia)의 소견을 보여 환자에게 이러한 검사를 시행하지 않았다. 또한 사후 생검상 폐혈관내에서 태아의 머리카락이나 생모(lanugo) 혹은 편평세포 등과 같은 양수 성분을 확인함으로써 확진이 가능하다고 한다. 그러나 생존한 산모에서는 우심장으로부터 뽑은 혈액 내에서 양수성분을 확인함으로써 진단하였지만 양수색전증의 증상이 없는 산모의 폐혈류에서도 태아 편평세포의 존재를 확인한 경우도 있고 또한 증상이 발생되었으나 실지로 이를 찾아내지 못한 경우도 있어 이를 통한 확진이 쉽지 않다.^{5,12} 본 증례에서는 중심정맥으로 뽑은 혈액에서 양수성분을 확인해 보았지만 어떤 단서를 찾지 못하였다. 그러나 중심정맥혈에서 정상적인 임신 2기 산모 혈중에서 일반적으로 보고되는 검사치인 35~40 ng/ml의 약 100배나 높은 α -fetoprotein치가 검사되었다. 산과환자에서 α -fetoprotein치는 태아의 신경학적 손상이 있거나 계류유산 또는 절박유산 등의 경우 증가된다고 한다.^{13,14} α -fetoprotein치가 주수에 따라 다르나 본 예에서와 같은 주수의 평균치는 산모의 혈중에서는 35~40 ng/ml, 태아에서는 약 3 mg/ml이고 양수에서는 약 20 μ g/ml 이므로¹³⁾ 본 예에서 산모의 혈중에서 약 100배나 높은 α -fetoprotein치가 중심정맥에서 검사되었기에 이것으로 저자들은 양수성분이 유입되었다고 추정하였다. 1988년 Clark¹⁵⁾이 제안한 양수색전증의 증례등록기준에는 ① 갑작스런 저혈압 혹은 심정지 ② 갑작스런 저산소증-호흡곤란, 청색증 혹은 호흡정지 ③ 응고장애-다른 특별한 원인 없이 심한 임상적 출혈 혹은 DIC, 섬유소용해(fibrinolysis) ④ 위의 증상의 발생이 분만중, 제왕절개술이나 D&C동안 혹은 산욕기 30분 이내에 일어날 때 ⑤ 관찰된 증상과 징후를 설명할 다른 잠재적인 원인을 발견할 수 없을 때 등으로 되어있다. 본 증례는 Clark¹⁵⁾의 모든

요전에는 충족된다고 볼 수 있다. Morgan¹⁾은 호흡부전, 청색증이 51%, 심혈관허탈이 27%, 경련이 10%, 그리고 출혈이 12%였다고 하며 초기 손상으로부터 1시간 이상 생존한 환자중 40%에서 DIC가 동반되었다고 한다. 본 예에서는 경련이외의 소전이 모두 발생되었다.

색전증이 발생하였다고 하여도 모든 환자에서 폐색전증의 증상이 나타나지는 않는다고 한다. 색전의 주입속도와 양이 0.3 ml/kg 이상일 경우 증상이 나타나고 크기가 크면 클수록 갑작스러운 사망이 유발된다고 한다⁸⁾. 본 예에서는 저산소증상이 발생하였다가 완화된 것으로 보아 폐순환을 폐쇄시킨 색전의 크기가 다소 작은 것으로 추정되며 증상이 나타난 것으로 보아 주입속도와 양이 0.3 ml/kg 이상이라고 할 수 있다. 그리고 수술조작의 미숙 또한 발생요인의 하나로 추정된다.

임신 초기에 D&C를 시행할 경우, 12주이하에서는 양수의 양이 50 ml 이하이므로 양수색전증이 발생하여도 사망에 이르지 않는으나 2기에서는 양수의 양이 400 ml 이상이 되므로 폐색전증의 위험이 크고 사망에 이르게 될 수가 있다⁹⁾. 그러므로 임신 1기에 수술시는 위험성이 작으나 2기 이상에서의 수술시는 위험성이 높아 초기에 수술할수록 위험성이 작다. 본 예에서는 임신 2기에 수술한 경우에서 발생되었다.

양수색전증과 구별해야 할 질환으로 혈전이나 공기에 의한 폐색전증, 위내용물의 흡인, 임신중독이나 국소마취제에 의한 경련, 급성좌심부전, 뇌졸중, 출혈성 속 등이 있으나^{2,11)} 저자들은 특히 혈전이나 공기에 의한 폐색전증 그리고 약제에 의한 과민반응에 의한 것인지를 감별하였다. 혈전에 의한 폐색전증은 하지정맥이나 골반정맥의 혈전에 의해 일어나는데 산과환자의 경우 주로 산욕기 이후에 발생하고 양수색전증은 DIC가 동반되는 것이 특징이므로²⁾ 이에 의한 가능성을 배제하였다. 공기에 의한 색전증인 경우 일반적으로 공기는 수술부위가 심장보다 더 높은 수술부위의 정맥에서 체내로 유입되기에 본 증례의 수술은 이런 가능성이 희박하다고 사료되며 중심정맥에서 채혈된 혈액에서 공기의 존재는 발견할 수 없었으며 millwheel murmur 또한 청진되지 않아 이에 의한 가능성을 배제하였다^{2,16)}. 약제에 의한 독작용의 가능성도 배제하였다. 이의 근

거로는 국소마취제는 사용하지 않았고 투여한 약제중 과민성 반응을 일으킬만한 약제는 없다고 사료되었기 때문이다.

양수색전증의 합병증은 다양하게 나타날 수 있는데 출혈이 관찰되지 않은 환자에서도 DIC가 일어날 수 있으며 폐부종은 24%에서 생겼다고 한다¹⁾. 폐부종은 환자의 소생술동안 과량의 수액요법과 관련이 있다고 한다. 또한 지속적인 저혈압으로 신부전이 올 수 있으며 저산소증으로 인한 뇌손상이 발생할 수 있다⁴⁾. 본 증례의 경우 폐부종과 신부전은 초래되지는 않았지만 저산소성 뇌손상으로 인한 후유증이 동반되었다. 이것은 SpO₂가 75%에서 95% 이상으로 되는 기간이 20여분이나 되었고 혈압하강이 있었기 때문으로 사료되어진다.

양수색전증의 치료에서 현재까지는 특수한 치료법이 없으며 일반적인 대증적 요법으로 치료하는데 여기에는 심폐소생술, 출혈경향에 대한 교정과 수혈 등의 방법이 있다^{2,11,17)}. 중심정맥 혹은 폐동맥 카테터의 위치가 일반적으로 추천되어지며 digoxin, 이노제, 혈관확장제, dextran, corticosteroid 그리고 antiprostaglandins의 가치는 분명치 않은 상태이다^{1,17)}. 본 증례에서 환자의 결과가 좋았던 것은 빠른 판단과 적절한 치료와 더불어 환자의 주산기 연령이 낮고 색전의 크기가 작아 자연제거가 되어 초기 손상정도가 적었기 때문으로 판단된다.

그러므로 마취과의사는 산과마취시 갑작스런 SpO₂의 감소, EtCO₂의 감소, 심혈관계허탈이 동반될 경우 비록 그 빈도는 적으나 양수색전증에 대한 가능성을 생각하고 이에 대한 즉각적인 치료를 할 수 있도록 대비하여야 하며 환자가 회복되더라도 저산소증에 의한 후유증이 동반될 수 있다는 사실을 주지하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Morgan M: Amniotic fluid embolism. *Anaesthesia* 1979; 34: 20-32.
2. Datta S: Anesthetic and obstetric management of high-risk pregnancy. 2nd ed. St. Louis, Mosby. 1996, pp 450-6.
3. Steiner PE, Luschbaugh CC: Maternal pulmonary embolism by amniotic fluid. *JAMA* 1941; 117: 1245-54.
4. Mainprize TC, Maltby JR: Amniotic fluid embolism:

- a report of four probable cases. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33: 382-7.
5. Guidotti RJ, Grimes DA, Cates W Jr: Fetal amniotic fluid embolism during legally induced abortion, United States, 1972 to 1978. *Am J Obstet Gynecol* 1981; 143: 257-61.
6. Grimes DA, Cates W Jr: Fetal amniotic fluid embolism during induced abortion, 1972-1975. *South Med J* 1977; 30: 1325-6.
7. Lee DE, Shin Y, Macnamara TE: Probable amniotic fluid embolism during curettage for a missed abortion: a case report. *Anesth Analg* 1977; 56: 739-42.
8. Hall JB, Schmidt GA, Wood LDH: Principles of critical care. 1st ed. New York, McGraw Hill. 1992, pp 1040, 1476-92.
9. Azegami M, Mori N: Amniotic fluid embolism and leukotrienes. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155: 1119-24.
10. 고성훈, 송정자, 유춘원, 이상귀, 송희선: 대퇴골 골절 수술 후 발생한 폐색전증. *대한마취과학회지* 1996; 31: 519-24.
11. Shnider SM, Levinson G: Anesthesia for Obstetrics. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins. 1993, pp 377-84.
12. Lumley J, Owen R, Morgan M: Amniotic fluid embolism: A report of 3 cases. *Anesthesia* 1979; 34: 33-6.
13. Whittle MJ, Connor JM: Prenatal diagnosis in obstetric practice. 1st ed. Chicago, Blackwell scientific publications. 1989, pp 22-32.
14. Cunningham FG, MacDonald PC, Gant NF, Leveno KJ, Gilstrap LC, Hankins GDV, et al: Williams Obstetrics. 20th ed. London, Simon & Schuster company. 1997, pp 922-7.
15. Clark SL: New concepts of amniotic fluid embolism: a review. *Obstet Gynecol Surv* 1990; 45: 360-8.
16. Shnider SM, Moya F: Amniotic fluid embolism. *Anesthesiology* 1961; 22: 108-19.
17. Editorial: Amniotic fluid embolism. *Lancet* 1979; 2: 398-400.