고위험 산모 응급이송시스템 구축 필요성 및 향후 계획

주 성 홍

국립중앙의료원 산부인과

Establishing an Emergency Maternal Transport Control Center

SungHong Joo

Department of Obstetrics and Gynecology, National Medical Center, Seoul, Korea

The total fertility rate in South Korea is one of the lowest among the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries. However, the number of advanced maternal age and high risk pregnancies are rising due to delays in marriage and increased infertility rates, resulting in a maternal mortality rate that is higher than the OECD average. The most common cause of maternal mortality has been reported to be obstetric embolism, followed by postpartum hemorrhage. Hemorrhage is a preventable condition that can be solved by expeditious initial management such as transfusion, medication, and prompt transfers to tertiary centers that are capable of managing obstetric emergencies. However, the number of maternity care hospitals in underserved areas has been falling since 2004 due to business losses stemming from low birth rates, inadequate insurance payments for obstetric services, and the shortage of obstetricians. The insufficient maternity care system for high risk pregnant women in Korea has also led to an increase in maternal mortality. Therefore, the Ministry of Health and Welfare has supported the establishment of an 'Integrated Care Center for High Risk Pregnancy and Neonate' for high risk maternity and neonatal cases. However, there is no systematic transfer system in place to monitor and support emergency patient transfers in the event of obstetric emergencies. Although the Disaster & Emergency Medical Operations Center is currently carrying out these tasks, it is insufficient to properly manage all obstetric transfers. Our plan is to establish an Emergency Maternal Transport Control Center that is linked with the existing Disaster & Emergency Medical Operations Center at the National Medical Center. To implement this system, cooperation from each maternity and neonatal center will be crucial to share available human and material resources. Successful implementation of this system will allow for communication not only with the regional perinatal centers, but on a nationwide scale to detect and conduct necessary transfers of high risk pregnancy patients in emergency situations. It is anticipated that this system will significantly improve maternal health care as well as obstetric infrastructure, especially in underserved areas.

Key Words: emergency maternal transport control center, obstetric transport, high-risk pregnancy, neonatal transport

서 론

교신저자: 주성홍, 서울시 중구 을지로 245

국립중앙의료원 산부인과

전화번호: 02-2260-7225, 팩스번호: 02-2276-2167

E-mail: panpe@hanmail.net

접수일자: 2017년 9월 5일, 심사일자: 2018년 1월 15일

게재확정일자: 2018년 1월 17일

Copyright © 2018 by The Korean Society of Maternal and Child Health

2016년 통계자료에 따르면 우리나라의 합계 출산율은 1.17명으로 경제협력개발기구 회원국 중 최하위 수준이다. 초혼 연령은 2010년 28.9세에서 2015년 29.9세로 증가하였고, 산모의 평균 출산 연령 또한 2010년 31.3세에서 2015년 32.2세로 증가하고 있어 임신성 당뇨, 임신 중독증과 같은 임신 관

련 합병증 등의 고위험 산모가 증가하고 있으며, 난임 시술 증가로 인해 다태아 임신이 증가하고 있다. 그 결과 37주 미만 조산아 비율과 저체중(2.5 kg 미만) 출생아 증가 등 고위험 신생아도 지속적으로 증가하고 있다(Table 1).

2015년 통계청 자료에 의하면 38명이 임신과 관련하여 사망을 하였으며 모성 사망비는 경제협력개발기구 평균 6.0보다 높은 8.7명 이었다. 하지만 실제 모성사망은 공식적인 발표보다 높을 것으로 추정할 수 있는데 대한산부인과 의사사회에서 분석한 자료에 따르면 분만 중 사망한 여성은 매년 38~50명 발생한다(Table 2). 2015년 모성사망자는 38명으로 이중 진통 및 분만의 합병증과 산후기에 관련된 합병증 등 직접 산과

적 원인으로 인한 사망한 경우가 2015년 전체 모성 사망의 94.7%인 36명이다(Yoo, 2016). 주요 모성 사망원인으로는 산과적 색전증이 가장 많고, 두 번째로 산후 출혈이 많은 원인을 차지하고 있다(Park et al., 2016; Table 3). 산후 출혈의 경우 분만 후 지속적인 활력징후 확인 및 신속한 수혈, 치료가 가능 시설 및 장비가 구비된 병원으로 신속한 이송을 통해 모성 사망 예방이 가능하다(Hohlagschwandtner et al., 2001). 혈액원 및 119 구급차와 연계한 전원 체계 구축으로 예방이 가능하다는 뜻이다.

현재 국내에는 혈액원 및 119 구급차와 연계한 고위험 산모 응급이송 시스템이 구축되어 있지 않다. 미국의 경우 응급

Table 1. 2010 to 2015 Comparison of Birth Statistics, Republic of Korea

	2010	2015	2016	15 years increase/decrease compared to 10 years
Mean Age at First Marriage	28.9	29.9	32.7	1.0 ↑
Mean age of mother by birth order	31.3	32.2	32.4	0.9 ↑
Ratio of babies born less than 37 weeks	5.8%	6.9%	—	1.1% ↑
Low birth-weight infant (Less than 2.5 kg)	23.0%	25.1%	—	2.1% ↑
Multiple birth rate	2.7%	3.7%	—	1.0% ↑

Table 2. 2012~2015 Maternal Deaths Comparison

	2012	2013	2014	2015
Number of maternal deaths	48	50	48	38
Maternal mortality ratio	9.9	11.5	11.0	8.7
Maternal mortality rate ¹⁾	0.37	0.38	0.37	0.30
Lifetime risk of maternal death ²⁾	1/6,486	1/6,128	1/6,274	1/7,760

¹⁾Maternal mortality rate: Fertility (15~49 years old) Indicator showing the number of maternal deaths per 100,000 women.

²⁾Life-time risk of Maternal death: Index indicating the risk of death in connection with pregnancy and childbirth during the period of pregnancy for women.

Table 3. Common Causes of Maternal Deaths during 2009~2014

Major Causes	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total No. (%)
Direct maternal death	41	43	50	31	36	38	239 (66.2)
Obstetric embolism (O88)	12	18	22	14	11	11	88 (24.4)
O88.1 Amniotic fluid embolism	6	10	14	9	7	6	52
O88.2 Obstetric blood-clot embolism	6	7	7	5	4	5	34
O88.8 Other obstetric embolism	0	1	1	0	0	0	2
Postpartum hemorrhage (O62.2, O72)	15	11	10	6	9	15	66 (18.3)
O62.2 Other uterine inertia	4	7	5	2	4	7	29
O72.0 Third stage hemorrhage	2	0	0	1	0	0	3
O72.1 Other immediate PPH	8	4	2	2	5	8	29
O72.2 Delayed and secondary PPH	1	0	0	0	0	0	1
O72.3 Postpartum coagulation defects	0	0	3	1	0	0	4
Hypertensive disorders(O10~16)	2	3	5	4	2	4	20 (5.5)
Indirect maternal death	15	29	25	17	12	10	108 (29.9)
Unspecified	4	2	6	0	2	0	14 (3.9)
Total	60	74	81	48	50	48	361

상황 시 산모에 관한 법률(The Emergency Medical Treatment and Active Labor Act)이 1986년 만들어졌고 이 법률에 산모 응급이송에 관한 내용을 담고 있다(Julie Scott, 2016). 우리나라에서는 재난응급의료 상황실에서 고위험 산모의 응급이송 역할을 대신하고 있는데 재난응급의료 상황실은 산모를 위한 시스템이 아니기 때문에 고위험 산모의 응급이송을 담당하기에는 한계가 있다. 재난응급의료 상황실은 응급의학과 전문의로 구성되어 ‘응급환자’를 대상으로 응급실에서 응급실로 전원 조정을 수행하는 이송체제로 고위험 산모 이송시 분만실에서 분만실·신생아중환자실로의 전원 관련 대응이 부족하다(Table 4). 실제로 2014년부터 2016년 11월까지 고위험 산모 응급이송은 단 1건에 불과했다. 또한 재난응급의료 상황실은 기존 4개 권역에서 전국단위로 확대(2016년 12월)되면서 월평균 전원조정 의뢰 건수가 2016년 대비 2017년에 51% (58건) 증가하여, 고위험 산모 응급이송에 대한 대처가

더욱 어려워 질 것으로 예상된다.

현재 보건복지부는 고위험 산모·신생아 관련하여 2008년부터 고위험 산모·신생아 통합치료센터, 신생아 집중치료 지역센터, 분만취약지 지원 사업에 총 1,335억원을 지원하였고, 제1차 공공보건의료기본계획(2016~2020년, 2016년 3월 10일 발표)에 따라 사업 확대를 계획하고 있어(Table 5) 향후 고위험 산모의 응급이송 시스템의 필요성이 증가될 것으로 사료되어 설립을 계획하였다.

본 론

고위험 산모의 응급이송 시스템 운영 계획

고위험 산모의 응급이송 시스템은 고위험 산모와 태아, 신생아의 응급상황 발생 시(Bolan JC, 1989; Julie Scott, 2016;

Table 4. Emergency Maternal Transport Control Center · Disaster & Emergency Medical Operations Center Comparison

	Emergency Maternal Transport Control Center	Disaster & Emergency Medical Operations Center
Operator	OBGY · Pediatrics physicians	Emergency physicians
Transfer target	Emergency high-risk pregnancy women & neonates	Emergency patient
Transfer route	Delivery room (Transfer hospital)→Delivery room (Reception hospital)	Emergency room (Transfer hospital)→Emergency room (Reception hospital)
Main tasks	(Transfer) Selection and tracking of reception hospitals for emergency patient transfer between DRs (Usually) Management and provision of real-time high-risk maternal and neonatal medical information	(Disaster) 24-hours Disaster emergency medical situation provision and response (Transfer) Selection and tracking of reception hospitals for emergency patient transfer between ERs (Usually) Management and provision of real-time emergency medical information

Table 5. High-risk Pregnancy · Neonate Related Government Support Projects

	Period	Fund	2020 year objective
Regional Maternal-Fetal intensive care unit (MFICU) ¹⁾	'14~'16	117 billion (9 places)	20 places (needs 272 billion won)
Regional Neonatal intensive care unit (NICU) ²⁾	'08~'16	735 billion (49 places/430 beds)	630 bed (needs 462 billion won)
Neonates & maternity care in the underserved area ³⁾	'11~'16	483 billion (35 places/Delivery OBGY 14 places, OPD OBGY 16 places, Traveling clinic 5 areas)	Nationwide will be served area

¹⁾Maternal-Fetal intensive care unit (MFICU) ('15, 6 places).

: Number of high-risk pregnancy (1,822), The high-risk maternal birth rate (66.2%), Monthly average number of delivery (20), Monthly average number of newborn (34).

²⁾Neonatal intensive care unit ('15, 42 places).

: Occupancy rate (84.3%), Number of deliveries (25,406), Number of premature of delivery(Less than 1.5 kg) (2,787).

³⁾Supporting project for maternity care in the underserved area ('15, Average medical treatment performance by institution).

① Delivery OBGY (11 place): Delivery (105), Outpatient clinic (6,779), Admission (925).

② Outpatient clinic OBGY(14 places): 2,132.

③ OBGY Traveling clinic (5 area, 40 times): 741 cases.

Table 6) 이송을 목표로 현재 국립중앙의료원에서 운영 중인 중앙응급의료센터 ‘재난응급의료상황실’의 시설, 장비를 활용할 계획으로 재난 응급의료 상황실(전원지원센터, 국립중앙의료원 4층) 내에 고위험 산모의 응급이송 조정 접수대를 배치하여 24시간 상황 접수 및 처리를 위한 기본 공간을 마련하고, 상황 접수대에는 통신, 고위험 산모의 응급이송 상황판(실시간 분만실, 수술실, 신생아 집중치료실, 고위험 산모 집중치료실 상황과 지도, 당직 전문의 연락망 등)을 설치하고 프로그램을 개발하여 운영할 계획이다.

재난응급의료 상황실은 417개 응급의료기관을 대상으로 11개 응급의료질환에 대하여 응급수술 및 시술 가능 여부에 대한 현황 검색이 가능한 시스템을 운영하고 있다. 전국 분만 의료기관의 시설·장비 현황 및 응급 고위험 산모 치료정보 등을 반영한 별도의 고위험 산모의 응급이송 상황판을 구축하여 실시간으로 분만실, 고위험 산모 집중치료실, 신생아 집중치료실, 수술실 현황을 검색하고, 수용병원 산부인과 당직 전문의, 소아과 당직 전문의와 연락 및 정보를 공유하고 전원조정의

역할을 할 수 있게 할 계획이다(Table 7).

세부적으로 응급 고위험 산모 발생 시 전원 조정 업무를 담당하기 위하여, 고위험 산모의 응급이송 시스템 구축 및 운영하고(Fig. 1), 미해결 사례 수신 및 수용병원 섭외(전원 핫라인), 평상시 의료기관 분만실의 핫라인을 점검하고, 전원등록 체계 정보 관리 및 비수용 사례 추적 및 통계를 시행할 계획이다. 또한 전국 분만실 및 당직의사 핫라인 체계 구축 및 모니터링 할 수 있게 고위험 산모 치료 가능 현황 등을 실시간 모니터링이 가능한 시스템을 구축·운영하여 고위험 산모의 응급이송에 신속한 대응과 분만취약지 고위험 산모에 대한 조기 발견, 안전한 분만에 도움을 줄 수 있게 하고, 고위험 산모의 응급이송 상황정보 수집·관리 및 유관 기관에 자동 통보되는 시스템을 구축할 것이다.

장기적으로 안정적 혈액 수급을 위한 모든 의료기관의 혈액 보유 현황 및 혈액 정보 공유와 조회가 가능한 시스템을 구축하기 위하여, 고위험 산모의 응급이송 상황판에 전국 분만 기관의 혈액 보유 현황 정보가 확인 가능한 프로그램 개발하고,

Table 6. Maternal and Neonatal Indications for Transport

	Indications for transport
Maternal	Massive hemorrhage without appropriate blood bank capabilities Preterm labor Severe preeclampsia, HELLP syndrome, and eclampsia Hypertensive emergency Puerperal sepsis Ischemia/Infarct Pulmonary embolism Thyroid storm Coagulopathy Venothromboembolism, including deep venous thrombosis and pulmonary embolism Need for operation while pregnant, including cholecystectomy, appendectomy, trauma, mass/cancer, acute abdomen Trauma
Fetal/neonatal	Preterm premature rupture of the membranes Prematurity Fetal anomalies Need for a higher level of NICU care

Table 7. Emergency Maternal Transport Control Center Situation Board Build Information

Statuses of Bed, Facilities, and Equipment	Treatment Availability
Delivery Room	Uterine artery embolization availability
Operation Room	Delivery related professional manpower availability (obstetrician)
Neonatal intensive care unit (NICU)	Information for emergency delivery patient disease
Maternal-Fetal intensive care unit (MFICU)	
Neonatal Ventilator	

Establishment of information system reflecting results of surveys of Korean Obstetrics and Gynecology Society.

결론

우리나라의 출산율은 지속적으로 줄고 있지만, 고위험 산모와 고위험 신생아는 꾸준히 증가하고 있다. 산모의 응급상황 발생 시 적절한 응급이송은 산모의 이환율, 사망률 뿐 아니라 신생아의 사망률도 줄여줄 수 있다. 고위험 산모·신생아 통합치료센터, 신생아 집중치료 지역센터 설립으로 고위험 산모 응급이송의 중요성은 증가하고 있지만 산모의 출산 관련하여 응급상황 발생 시 각각의 의료기관이 스스로 전원을 알아보고, 직접 이송을 담당하는 실정이며 체계적인 전원 이송시스템은 없다. 산모와 신생아는 분만실에서 분만실과 신생아 집

혈액 제제의 수집 및 자체 운송 인프라가 부족한 취약지역과 1·2차 분만 기관에 긴급한 수혈 상황 발생 시 신속하고 안전한 혈액 운송 위한 정보 체계를 마련하여 혈액 운송 소요 시간을 단축함으로써, 산후출혈로 인한 고위험 산모의 사망을 예방하고 적시의 치료가 가능하도록 할 계획이다. 고위험 산모·신생아 전용 이송체계를 구축하여 전문 교육을 이수한 의료진이 동승하고 이송 중 치료·관리 가능한 전문 의료장비를 탑재한 전용 구급차, 119 구급차(특수구급차)와 연계하고, 신생아 중환자실(NICU) 부족으로 전원 발생 시 타 지역으로 이송 가능한 119구급차 연계가 가능하도록 할 것이다.

Fig. 1. Emergency maternal transport flow chart.

중치료실로 전원을 보내는 특성상 재난응급의료 상황실을 이용하기도 힘들다. 이미 만들어진 재난응급의료 상황실의 네트워크와 시스템을 이용하고, 필요한 프로그램을 개발하여 전문가를 배치하면 적은 비용으로 고위험 산모의 응급이송 시스템을 힘들지 않게 만들 수 있다. 이송 시 전문 교육을 이수한 의료진이 동승하며 이송 중 치료·관리 가능한 전문 의료장비를 탑재한 고위험 산모·신생아 전용 이송체계를 구축하고 혈액수급과 구급차 연계까지 완성된다면 우리나라 모성 사망비는 낮아질 것으로 기대된다.

참고문헌

- Bolan JC. Indications for maternal transport. In: Mhairi G. MacDonald. Emergency Transport of the Perinatal Patient. Boston: Little Brown & Co; 1989. p.260-75.
- Hohlagschwandtner M, Husslein P, Klebermass K, Weninger M, Nardi A, Langer M. Perinatal mortality and morbidity. Comparison between maternal transport, neonatal transport and inpatient antenatal treatment. Arch Gynecol Obstet 2001;265(3):113-8.
- Julie Scott. Obstetric Transport. Obstetrics and Gynecology Clinics 2016;43(4):821-40.
- Kim YS. Birth statistics 2015. Statistics Korea, 2016.
- Park HS, Kwon H. Analysis of the Causes and Trends of Maternal Mortality in Korea: 2009-2014. Korean J Perinatol 2016;27(2):110-7.
- Raj SS, Manthri S, Sahoo PK. Emergency referral transport for maternal complication: lessons from the community based maternal death audits in Unnao district, Uttar Pradesh, India. Int J Health Policy Manag 2015;4(2):99-106.
- Shin HY, Lee JY, Song JH, Lee SM, Lee JH, Lim BS, et al. Infant, maternal, and perinatal mortality statistics in the Republic of Korea, 2014. J Korean Med Assoc 2017;60(7):588-97.
- Yoo GJ. Infant, Maternal and Perinatal mortality Statistics 2015. Statistics Korea, 2016.

KCI