

쌍태 임신에서 일측 태아의 자궁내 사망이 산모와 생존아에 미치는 영향

전남대학교 의과대학 소아과학교실

김소연 · 정해율 · 백희조 · 최익선 · 조창이 · 최영륜

Effects of Single Fetal Death on Mother and Live Co-twin in Twin Pregnancy

So Youn Kim, M.D., Hae Yul Chung, M.D., Hee Jo Back, M.D., Ic Sun Choi, M.D., Chang Yee Cho, M.D. and Young Youn Choi, M.D.

Departments of Pediatrics, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose : Twins have a higher mortality and morbidity than singletons. Co-twin with one fetal death is particularly at risk. We investigated the neonatal outcome of live co-twins when one fetus had died after the 20th gestational week, and associated risk factors.

Methods : A retrospective study was performed in fifteen cases of twin pregnancy with single intrauterine fetal deaths after the 20th gestational week during the period from January 1996 to December 2000 at Chonnam University Hospital.

Results : Gestational age was 33.7 ± 3.2 weeks, birth weight was $1,992 \pm 592$ g. Interval between one fetal death being detected and the delivery of a live co-twin was 32.4 ± 29.5 days. There were 11 cases(73.3%) of premature babies less than 37 gestational weeks. Main causes of preterm delivery were preterm labor and premature rupture of membranes. Hematologic findings suggesting disseminated intravascular coagulopathy(DIC) were not found in all mothers before delivery, and was not associated with DIC and encephalomalacia of the live co-twin. Perinatal outcome of fifteen live co-twins was as follows : six were normal(40%), three were DIC(20.0%), three were encephalomalacia(20.0%), one suffered intrauterine growth retardation, there was one case of twin to twin transfusion syndrome, and one of congenital heart disease(atrial septal defect with pulmonary stenosis). The occurrence of DIC and encephalomalacia in live co-twins was not related to placental chorionicity, birth weight, gestational week, and the interval between the detection one fetal death and the delivery of a live co-twin.

Conclusion : We could not find any maternal hematologic problems in twin pregnancies complicated by one fetal death. Twenty percent of live co-twins showed DIC and encephalomalacia. However, its associated risk factors were not found. We need to investigate more closely the cases of live co-twins with one intrauterine fetal death. (*J Korean Pediatr Soc* 2002;45:1512-1518)

Key Words : Twin pregnancies, Intrauterine fetal death, Outcome of live co-twin

접수 : 2002년 8월 5일, 승인 : 2002년 9월 24일
책임저자 : 최영륜, 전남대학교 의과대학 소아과학교실
Tel : 062)220-6642 Fax : 062)222-6103
E-mail : yychoi@chonnam.ac.kr

서 론

쌍태 임신에서 일측 태아의 자궁내 사망은 단태 임

신의 경우 보다 더 흔하고¹⁻³⁾, 특히 단일 용모막성 쌍태아의 경우 이중 용모막성 쌍태아에 비해 사망률이 더 높다^{4,5)}. 쌍태 임신에서 일측 태아 사망이 임신 제 1기 동안에는 10-70%로 비교적 흔하지만 임신에 별다른 영향을 미치지 않고, 임신 후반기에는 2-6%로 드물지만 생존아에서의 주산기 사망률 및 이환율이 더 높다고 보고되고 있다⁶⁻⁹⁾. Fusi와 Gordon¹⁰⁾은 일측 태아가 자궁내 사망한 경우 다른 태아(co-twin)의 주산기 사망률이 38%로 높다고 하였으며, 생존하더라도 뇌성 마비, 학습 장애, 위장관 폐쇄, 신장, 부신, 간, 폐, 사지·피부 이상 등의 합병증이, 그리고 산모에서는 범발성 혈관내 응고병증 등이 높다는 보고들이 있다¹¹⁻¹³⁾. 본 연구의 목적은 쌍태 임신 중 임신 20주 이후 일측 태아가 사망한 경우 산모와 생존아에서의 주산기 합병증 및 이와 관련된 위험 인자를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 2000년 12월까지 5년간 전남대학교병원에서 쌍태 임신 중 임신 20주 이후에 일측 태아가 자궁내 사망한 후 출산한 산모와 생존아를 대상으로 하였다. 생존아에서는 출생 직후의 말초 혈액과 혈액 응고계 검사 및 생후 3일과 1주일째의 두부 초음파(뇌 연화증이 의심되는 경우 뇌자기공영상 검사 포함)를, 그리고 산모에서는 분만 직전의 말초 혈액과 혈액 응고계 검사 및 임신과 관련된 합병증에 대해 의무 기록지를 통하여 후향적으로 조사하였다. 산모의 혈액학적 소견과 생존아에서의 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌연화증 발생과의 관련 유무를 관찰하였고, 생존아에서 주산기 합병증에 대한 위험 인자로 용모막 상태, 출생 체중, 제태 주령 및 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존아의 분만까지의 기간 등에 대해 Chi-Square test로 검증하였고 유의성은 $P < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 대상아의 임상적 특징

1995년 1월부터 2000년 12월까지 전남대학교병원에서 쌍태 임신으로 임신 20주 이후에 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존한 출생아는 15례(남아 6례, 여아 9례)로 37주 미만의 조산아 11례(73.3%), 만삭아 4례

(26.7%)였고, 이중 3례(20%)는 in vitro fertilization-embryo transfer(IVF-ET)이었다. 생존아의 출생 체중은 $1,992 \pm 592$ g(Mean \pm SD), 제태 주령은 33.7 ± 3.2 주였고, 일측 태아의 자궁내 사망 후 분만까지의 기간은 32.4 ± 29.5 일이었다. 용모막 상태는 단일 용모막성 7례(46.7%)(단일 양막성 1례, 이중 양막성 6례), 이중 용모막성 7례(46.7%)이었으며 용모막 상태가 확실치 않은 경우도 1례(6.6%) 있었다. 이중 용모막성 쌍태아 중 증례 12와 13에서는 사망한 태아를 각각 24주, 26주에 분만시켰고, 증례 15는 일측 태아의 무두 무심체(acardiac acephalus)가 발견되어 single umbilical ablation을 시행하였다(Table 1).

2. 산모의 주산기 특징

분만 시기는 초음파 및 태아 상태에 의해 결정되었는데, 분만 당시 산모 연령은 29.5 ± 5.3 세였고, 분만 방법은 질식 분만 13례(86.7%), 제왕절개 분만 2례(13.3%)로 질식 분만이 더 많았으며, 조산 11례의 원인으로서는 조기 진통이 10례(3례는 조기 양막 파수도 보임)로 가장 많았다(Table 1).

3. 산모의 혈액검사 소견이 생존아에 미치는 영향

산모에서 시행한 혈액 검사상 백혈구 증가증 9례, 혈소판 감소증 1례, FDP 증가 4례 있었으며 피브리노겐이 감소한 경우는 없었다. aPTT 연장이 1례 있었으나 PT는 모두 정상으로 범발성 혈관내 응고병증은 1례도 없었다(Table 2). 또한 산모의 말초 혈액 검사(백혈구수, 혈소판수, PT, aPTT, fibronogen, FDP) 소견과 생존아의 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌연화증 발생과는 연관이 없었다.

4. 생존아의 예후

총 15례 중 6례(40.0%)는 정상이었고, 범발성 혈관내 응고병증 3례(20.0%), 뇌연화증 3례(20.0%), 자궁내 발육 지연 1례, 쌍태아간 수혈 증후군(receptient) 1례, 선천성 심장기형(심방 중격 결손 및 폐동맥 협착)이 동반된 경우 1례 있었다(Table 3).

5. 생존아의 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌연화증 발생에 관련되는 주산기 인자

범발성 혈관내 응고병증을 보인 생존아 3례 모두 단일 용모막성이었고, 각각의 출생 체중은 1,680 g, 2,270 g, 800 g, 제태 주령은 30^{+6} 주, 37^{+3} 주, 28^{+6} 주,

Table 1. Subject Characteristics

Case	GA at IUFD (week)	GA at delivery (week)	Interval (day)	BW (g)	Weight of Dead Fetus(g)	Apgar Score (1/5 min)	Mode of Delivery	Antenatal problems
Monochorionic								
1	33 ⁺⁵	33 ⁺⁶	1	1,680	1,150	6/7	IVD	PIH, oligohydroamnios
2	30 ⁺⁴	37 ⁺³	49	2,270	400	9/9	SVD	None
3	33 ⁺⁰	35 ⁺⁴	14	2,000	1,000	4/6	C-section	Preterm labor
4	28 ⁺⁶	28 ⁺⁶	1	800	?	6/7	SVD	Preterm labor Hydroamnios
5	34 ⁺⁰	35 ⁺⁴	11	1,640	160	4/6	SVD	Preterm labor, PROM
6	27 ⁺²	27 ⁺³	2	1,050	870	6/8	SVD	Preterm labor, PROM
7	30 ⁺³	35 ⁺⁵	37	2,240	870	10/10	IVD	Preterm labor
Dichorionic								
8	33 ⁺⁵	34 ⁺¹	2	2,040	1,120	3/5	IVD	Preterm labor
9	26 ⁺⁰	35 ⁺³	66	2,390	900	6/8	SVD	Preterm labor
10	33 ⁺²	37 ⁺¹	27	2,710	710	10/10	SVD	None
11	31 ⁺²	33 ⁺¹	13	2,470	1,620	2/8	SVD	Preterm labor
12*	23 ⁺³	33 ⁺¹	68	2,110	260	10/10	SVD	Preterm labor, PROM
13*	26 ⁺²	37 ⁺¹	78	2,310	130	10/10	SVD	Oligohydroamnios
14*	25 ⁺⁴	30 ⁺⁴	35	1,310	530	5/6	SVD	Preterm labor
Unknown								
15 [†]	26 ⁺¹	37 ⁺⁶	82	2,860	260	9/10	C-section	None

Abbreviations : GA, gestational age; IUFD, intrauterine fetal death; IVD, induction vaginal delivery; SVD, spontaneous vaginal delivery; PIH, pregnancy induced hypertension; PROM, premature rupture of membranes; *IVF-ET : In vitro fertilization-embryo transfer, [†]one fetus was ablated due to acardia with acrania
Interval denotes the day(s) between the detection of one fetal death and the delivery of a live co-twin

Table 2. Hematologic Findings of Mothers before Delivery

Case	WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Platelet($\times 10^9/\text{L}$)	Fibrinogen(mg/dL)	aPTT(sec)	PT(sec)	FDP($\mu\text{g/L}$)
1	17.6	299	None	38.9	9.4	10
2	7.3	284	320	36.0	11.5	20
3	16.2	206	622	33.0	11.0	neg
4	20.1	441	685	27.3	9.9	neg
5	14.6	281	None	None	None	None
6	8.1	355	None	20.9	10.5	neg
7	9.3	181	306	28.8	12.5	20
8	12.0	399	None	31.5	10.7	None
9	13.8	226	421	29.5	11.8	neg
10	8.1	380	306	30.6	11.7	neg
11	28.6	184	316	36.5	12.0	20
12	12.0	318	281	33.0	11.8	neg
13	8.1	380	326	30.1	11.6	neg
14	8.4	123	None	32.0	12.8	neg
15	15.3	171	316	35.7	12.3	neg

Abbreviations : WBC, white blood cell; aPTT, activated partial thromboplastin time; PT, prothrombin time; FDP, fibrin degradation products

자궁내 사망 후 분만까지의 기간은 2례가 1일 미만, 1례는 7주로, 범발성 혈관내 응고병증 발생과 율모막 상태, 출생 체중과 재태 주령 및 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존아 분만까지의 기간과는 통계학적으로

Table 3. Outcome of Live Co-Twins

Case	Perinatal problem	Cranial US	Outcome
Monochorionic			
1	TTTS, DIC	Encephalomalacia	Cerebral palsy
2	DIC	Normal	Healthy
3	-	Normal	Healthy
4	DIC	Both PVE grade I	Healthy
5	IUGR, RDS stage III, PDA	Rt. IVH grade I-II	Healthy
6	-	Both IVH III, Lt PVL	Cerebral palsy
7	-	Both PVE grade II	Healthy
Dichorionic			
8	-	Normal	Healthy
9	-	Encephalomalacia	Cerebral palsy
10	-	Both PVE grade I	Healthy
11	-	Normal	Healthy
12	-	Normal	Healthy
13	-	Both IVH grade II-III	Healthy
14	ROP stage I	Normal	Healthy
Unknown			
15	ASD, PS	Normal	Healthy

Abbreviations : ASD, atrial septal defect; DIC, disseminated intravascular coagulopathy; IUGR, intrauterine growth retardation; IVH, intraventricular hemorrhage; PDA, patent ductus arteriosus; PS, pulmonary stenosis; PVE, periventricular echogenicity; PVL, periventricular leukomalacia; RDS, respiratory distress syndrome; ROP, retinopathy of prematurity; TTTS, twin to twin transfusion syndrome

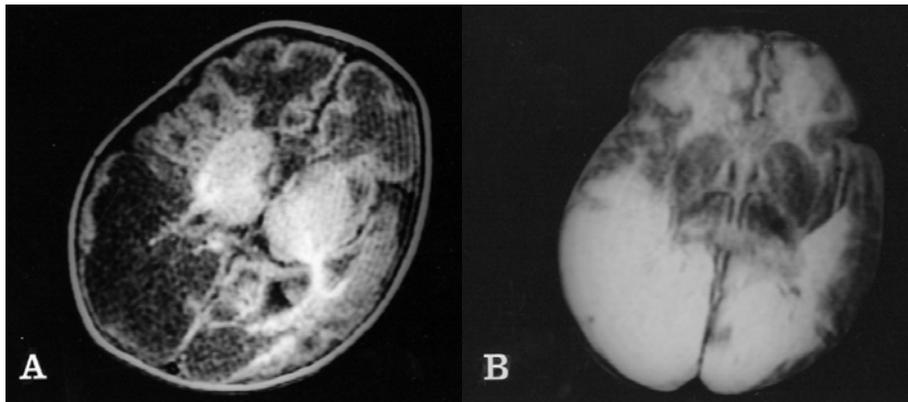


Fig. 1. Axial T1(1A) and T2-weighted(1B) Magnetic Resonance Scan at the age of two weeks of life showed extensive encephalomalacic changes in the both frontal and parietal lobes(case 1).

유의한 관련이 없었다($P=0.17$, $P=0.54$, $P=0.39$, $P=0.28$).

생존아에서 뇌연화증을 보인 경우 3례 중 증례 1은 생후 2주경 시행한 두부 초음파 및 뇌자기공명상 다낭성 뇌백질 연화증이 발견되었고(Fig. 1A, 1B), 증례 5는 생후 5일경에 뇌실내 출혈 및 뇌실 주위 백질연화증이 보였으며, 증례 9는 산전 초음파상 뇌실 확장

이 관찰되었고 생후 1일째 시행한 두부 초음파상 다낭성 뇌백질 연화증과 뇌실 확장 소견이 보였는데, 3례 모두 추적 관찰상 뇌성 마비, 언어 장애, 정신 장애, 인지 장애 또는 중복 장애 및 성장 발육 부전을 보였다.

생존아에서 뇌연화증 발생 또한 용모막 상태(단일 용모막성 2례, 이중 용모막성 1례), 출생 체중과 재태

주령 및 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존아 분만까지의 기간과는 통계학적으로 유의한 관련이 없었다 ($P=0.60$, $P=0.18$, $P=0.41$, $P=0.41$).

고 찰

쌍태 임신에서 일측 태아의 사망 원인으로 쌍태아간 수혈 증후군, 제대의 난막 부착(velamentous insertion), 진성 제대 결절(true cord knot), 선천성 기형 및 자궁내 발육 지연 등이 보고되고 있다^{14, 15}. 일반적으로 일측 태아가 자궁내 사망하여 5주가 지나면 산모 혈액내 피브리노겐이 감소하기 시작하여 분만 후 48시간 이내에 정상화되는데, 1950년 Weiner 등¹⁶은 자궁내 사망한 태아와 산모의 범발성 혈관내 응고병증과 관련 있음을 처음 기술하였다. 발생 기전에 대해 정확히 알려져 있지는 않으나 사망한 태아에서 분비된 조직의 thromboplastin이 태반을 통해 산모 혈액으로 들어가 외인성 응고계를 활성화시켜 혈소판 및 혈액 응고 인자를 감소시킴으로서 초래되는 것으로 여겨진다^{15, 17}.

Landy와 Weingold¹¹, Pritchard와 Ratnoff¹⁸는 일측 태아의 자궁내 사망 후 산모의 약 25%에서 범발성 혈관내 응고병증이 발생한다고 하였고, Nicolini와 Pobleto¹⁹는 일측 태아 사망 후 분만까지의 기간과 생존아에서의 주산기 사망 및 심각한 합병증 발병과는 연관성이 없다고 하였다. 본 연구에서 일측 태아가 자궁내 사망 후 분만까지의 기간이 최장 15주인 경우도 있었으나 산모에서 혈관내 응고병증을 보인 경우는 1례도 없었고, 생존아에서 3례(40%) 있었으나 일측 태아의 자궁내 사망 후 분만까지의 기간과 연관성이 없었는데, 이는 일측 태아 사망이 정기적인 산전진찰 시 우연히 발견되는 경우가 대부분이기 때문에 정확한 사망 시기를 간과했을 가능성도 배제할 수 없겠다. 또한 본 연구에서 정상 분만은 20%(3/15)로 낮았으며 임신 중독증, 조산, 양수 과다 또는 과소증 등을 동반하는 경우가 많은 것으로 보아 일측 태아 사망이 임신 중 합병증과 연관되어 조산을 증가시키는 것으로 생각되었다.

일측 태아의 자궁내 사망이 임신 제1기에 일어나면 생존아에 별다른 영향을 미치지 않으나²⁰ 임신 제2, 3기에 일어나면 생존아에서 신경학적 합병증과 연관되어 예후가 불량한데, 특히 단일 용모막성 쌍태인 경우

좋지 않다¹⁰. 이처럼 용모막 상태에 따라 예후가 다른 이유는 태반에서의 혈관 문합과 그 정도에 따른 쌍태아간 수혈 때문으로^{21, 22} 단일 용모막성 쌍태 경우 태반을 통한 혈관 문합이 약 85%²³, 98%²⁴로 높게 보고되고 있으며 예후가 가장 나쁘다. 그러므로 쌍태 임신인 경우 초음파 검사를 통해 용모막 상태를 파악하는 것이 합병증 예방에 매우 중요하다.

단일 용모막성 쌍태에서 일측 태아가 자궁내 사망하는 경우 태반 문합 혈관(placental vascular anastomosis)을 통해 생존아에서 사망한 태아로 혈액이 이동하여(쌍태아간 수혈) 저혈압이 생길 수 있는데^{10, 21}, Okamura 등²¹은 일측 태아 사망 후 24시간 이내에 생존아에서 저혈압이 발생하였음을 증명하였다. 일측 태아 사망 후 혈관 손상이 임신 초기에 있게 되면 조직 폐쇄 및 손실을 유발하고 임신 후반기에는 생존아에 저혈압이 초래되어 뇌에 허혈성 손상이 일어난 결과 조직 괴사 및 다낭성 뇌연화증이 형성될 수 있다^{25, 26}.

임신 후반기에 일측 태아가 사망한 후 생존아에서 볼 수 있는 구조적 이상으로 신경관 결손, 안신경 형성 부전, 다낭성 뇌연화증, 소뇌증, 무뇌 수두증, 공뇌증, 뇌백질의 출혈성 병변, 출혈 후 수두증, 신실질 괴사, 일측 신경손, 위장관 폐쇄, 복벽 개열증 및 피부 형성 부전 등이 보고되고 있다. Melnick⁶은 일란성 쌍생아에서 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌 손상이 약 0.5%에서 보인다고 하였고, Carlson과 Towers⁹는 단일 용모막성 쌍태에서 일측 태아 사망에 의한 이환율 및 사망률을 약 17%, Fusi와 Gorden¹⁰은 26%로 보고하였으며, Pharoah와 Adi²⁷는 생존아의 약 20%에서 전체적인 지연(global delay) 또는 언어 지연 및 학습 장애 등이 보인다고 하였다. 본 연구에서 뇌연화증이 보인 3례 모두 추적 관찰상 뇌성 마비, 언어 장애, 정신 장애, 인지 장애 또는 중복 장애 및 성장 발육 부전을 보였다.

D'Alton 등¹⁵은 자궁내에서 일측 태아가 사망한 15례 중 적절치 못한 자궁내 환경으로부터 생존아를 보호하기 위해 14례에서 제왕절개를 시행하였는데 모든 생존아가 만삭이었음에도 불구하고 주산기 합병증을 막지 못했다고 하였다. 본 연구에서는 질식 분만이 13례(86.7%)로 제왕절개 분만 2례(13.3%) 보다 훨씬 많았고, 조기 진통과 조기 양막 파수로 인한 조산(11례, 73.3%)이 많았지만 이와 관계되어 주산기 합병증

이 증가하지는 않았다.

Kilby 등²⁸⁾은 자궁내 일측 태아 사망이 있는 경우 약 50%에서 조기 분만하였고 생존아의 임상 양상은 재태 주령에 따라 다르다고 하였으며, Santema 등²⁹⁾도 생존아에서의 신경학적 합병증은 미숙아 및 저출생 체중 때문이라고 하였다. 본 연구에서는 생존아에서의 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌연화증 발생에 출생 체중과 재태 주령을 포함하여 주산기 합병증을 예측할 수 있는 인자를 발견할 수 없었기에 앞으로 더 많은 환아를 대상으로 한 연구와 산전 초음파 검사를 포함하여 생존 태아의 기형 및 허혈성 뇌병변에 대한 더욱더 면밀한 검사가 필요할 것으로 사료된다. 본 연구에서는 뇌연화증을 보였던 3례 중 1례에서만 산전 초음파상 뇌실 확장이 발견되었는데 이는 허혈성 병변의 초기에는 초음파 소견이 정상으로 보일 수 있고 뇌병변이 발견되더라도 손상 시기와 발견 시기와의 시간차가 있을 수 있기 때문에 예후 예측에는 한계가 있겠다.

결론적으로 본 연구에서는 자궁내에서 일측 태아가 사망한 경우 생존아의 주산기 합병증을 예측할 수 있는 의의 있는 위험 인자를 발견할 수 없었지만 약 20%에서 뇌병변 및 범발성 혈관내 응고병증이 발생하였기에 쌍태 임신 중 임신 제2, 3기에 일측 태아가 자궁내 사망한 경우 생존 출생아에 대한 면밀한 혈액학적 및 신경학적 검사가 필요하다고 사료되었다.

요 약

목적 : 쌍태 임신에서 일측 태아가 자궁내 사망한 경우 생존아의 사망률이 높고 범발성 혈관내 응고병증, 패혈증 및 뇌손상 등을 증가시킨다고 알려져 있다. 본 연구는 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존아들의 주산기 합병증 및 이와 연관된 위험 인자들에 대해 알아보고자 하였다.

방법 : 1995년 1월부터 2000년 12월까지 쌍태 임신 중 일측 태아가 자궁내 사망한 후 생존 출생한 15례의 의무 기록지를 후향적으로 분석하였다. 생존아에서는 말초 혈액과 혈액 응고계 검사, 두부 초음파 및 뇌 자기공영상 검사를, 그리고 산모에서는 말초 혈액과 혈액 응고계 검사 및 임신과 관련된 합병증에 대해 의무 기록지를 통하여 후향적으로 조사하였고, 생존아에서 주산기 합병증에 대한 위험 인자로 용모막

상태, 출생 체중, 재태 주령 및 일측 태아의 자궁내 사망 후 분만까지의 기간에 대해 관찰하였다.

결 과 :

1) 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존 출생아 15례의 재태 주령은 33.7±3.2주, 출생 체중은 1,992±592g, 분만까지의 기간은 32.4±29.5일이었고, 조산아 11례(73.3%), 만삭아 4례(26.7%)로 조산의 원인은 조기 진통과 조기 양막 파수가 주였다.

2) 산모에서 시행한 혈액 검사상 범발성 혈관내 응고병증은 1례도 없었고, 산모의 말초 혈액 검사(백혈구수, 혈소판수, PT, aPTT, fibrongen, FDP) 소견과 생존아의 범발성 혈관내 응고병증 및 뇌연화증 발생과는 연관이 없었다.

3) 생존아 총 15례 중 6례(40.0%)는 정상이었고, 범발성 혈관내 응고병증 3례(20.0%), 뇌연화증 3례(20.0%), 자궁내 발육 지연 1례, 쌍태아간 수혈 증후군(receptient) 1례, 선천성 심장기형(심방 중격 결손 및 폐동맥 협착)이 동반된 경우 1례 있었다.

4) 생존 출생아에서 범발성 혈관내 응고장애 및 뇌연화증의 발생은 용모막 상태, 출생 체중, 재태 주령 및 일측 태아의 자궁내 사망 후 생존아 분만까지의 기간과 통계학적 유의성이 없었다.

결론 : 본 연구에서는 자궁내에서 일측 태아가 사망한 경우 산모에서 혈액학적 이상은 발견할 수 없었고 생존아에서 주산기 합병증을 예측할 수 있는 의의 있는 위험 인자를 발견할 수 없었지만 약 20.0%에서 뇌연화증 및 범발성 혈관내 응고병증이 발생하였기에 쌍태 임신 중 임신 제2, 3기에 일측 태아가 자궁내 사망한 경우 생존 출생아에 대한 면밀한 혈액학적 및 신경학적 검사가 필요하다고 사료되었다.

참 고 문 헌

- 1) Ellis RF, Berger GS, Keith L, Depp R. The Northwestern University multihospital twin study II: mortality of first versus second twin. Acta Genet Med Gemellol 1979;28:347-52.
- 2) Nylander PP. Perinatal mortality in twins. Acta Genet Med Gemellol 1979;28:363-8.
- 3) Botting BJ, Davies IM, Macfarlane AJ. Recent trends in the incidence of multiple births and associated mortality. Arch Dis Child 1987;62:941-50.
- 4) Potter EL. Twin zygosity and placental form in

- relation to the outcome of the pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1963;87:566-77.
- 5) Myrianthopoulos NC. An epidemiologic survey of twins in a large prospectively studied population. *Am J Hum Genet* 1970;22:611-29.
 - 6) Melnick M. Brain damage in survivor after in utero death of monozygous co-twin. *Lancet* 1977; 2:1287.
 - 7) Enbom JA. Twin pregnancy with intrauterine death of one twin. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152:424-9.
 - 8) Wessel J, Schmidt-Gollwitzer K. Intrauterine death of a single fetus in twin pregnancies. *J Perinat Med* 1988;16:467-76.
 - 9) Carlson NJ, Towers CV. Multiple gestation complicated by death of one fetus. *Obstet Gynecol* 1989;73:685-9.
 - 10) Fusi L, Gordon H. Twin pregnancy complicated by single intrauterine death. Problems and outcomes with conservative management. *Br J Obstet Gynaecol* 1990;97:511-6.
 - 11) Landy HJ, Weingold AB. Management of a multiple gestation complicated by an antepartum fetal demise. *Obstet Gynecol Surv* 1989;44:171-6.
 - 12) Bejar R, Vigliocco G, Gramajo H, Solana C, Benirschke K, Berry C, et al. Antenatal origin of neurologic damage in newborn infants. II. Multiple gestations. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162: 1230-6.
 - 13) Benirschke K. Intrauterine death of a twin: mechanisms, implications for surviving twin and placental pathology. *Semin Diagn Pathol* 1993;10: 222-31.
 - 14) Karl WM. Intrauterine death in a twin: implications for the survivor. In: Ward RH, Whittle M, editors. Multiple pregnancy. London: RCOG press; 1995:218-30.
 - 15) D'Alton ME, Newton ER, Cetrulo CL. Intrauterine fetal demise in multiple gestation. *Acta Genet Med Gemellol* 1984;33:43-9.
 - 16) Weiner AE, Ried DE, Robby CC. Coagulation defects with intrauterine death from Rh isosensitization. *Am J Obstet Gynecol* 1950;60:1015
 - 17) Cunningham FG, Pritchard JA. Coagulopathies complicating obstetrics. Part 1. In Williams Obstetrics, Supplement No 2. Philadelphia: Appleton-Century Crofts 1985:2.
 - 18) Pritchard JA, Ratnoff OD. Studies of fibrinogen and other haemostatic factors in women with intrauterine death and delayed delivery. *Surg Gynecol Obstet* 1955;101:467-77.
 - 19) Nicolini U, Pobleto A. Single intrauterine death in monochorionic twin pregnancies. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1999;14:297-301.
 - 20) Landy HJ, Weiner S, Corson SL, Batzer FR, Bolognese RJ. The "vanishing twin": ultrasonographic assessment of fetal disappearance in the first trimester. *Am J Obstet Gynecol* 1986;155: 14-9.
 - 21) Okamura K, Murotsuki J, Tanigawara S, Uehara S, Yajima A. Funipuncture for evaluation of hematologic and coagulation indices in the surviving twin following co-twin's death. *Obstet Gynecol* 1994;83:975-8.
 - 22) Baldwin VJ, Wittmann BK. Pathology of intra-gestational intervention in twin to twin transfusion syndrome. *Pediatr Pathol* 1990;10:79-93.
 - 23) Benirschke K, Driscoll JG. The pathology of the human placenta. New York: Springer-Verlag 1974:187-236.
 - 24) Robertson EG, Neer KJ. Placental injection studies in twin gestation. *Am J Obstet Gynecol* 1983;147:170-4.
 - 25) Cole-Beuglet C, Aufrichtig D, Cohen A, Harrison L, Miller EI, Crade M. Ultrasound case of the day. Twin pregnancy, intrauterine death of one twin with disseminated intravascular coagulation resulting in the development of a cerebral infarct in the surviving twin. *Radiographics* 1987;7:389-94.
 - 26) Fusi L, McParland P, Fisk N, Nicolini U, Wigglesworth J. Acute twin-twin transfusion: a possible mechanism for brain-damaged survivors after intrauterine death of a monochorionic twin. *Obstet Gynecol* 1991;78:517-20.
 - 27) Pharoah PO, Adi Y. Consequences of in-utero death in a twin pregnancy. *Lancet* 2000;355:1597-602.
 - 28) Kilby MD, Govind A, O'Brien PM. Outcome of twin pregnancies complicated by a single intrauterine death: a comparison with viable twin pregnancies. *Obstet Gynecol* 1994;84:107-9.
 - 29) Santema JG, Swaak AM, Wallenburg HC. Expectant management of twin pregnancy with single fetal death. *Br J Obstet Gynecol* 1995;102: 26-30.