

의 도포정도와 기포의 발생 정도를 비교하고자 하였다.

**대상 및 방법** : 2004년 11월 1일부터 3개월 동안 상부위장 2중 조영 검사를 시행한 90명을 대상으로 Solotop(태준제약, 서울, 한국) 140% w/v 사용군(제 1군, 30예), Solotop(태준제약, 서울, 한국) 220% w/v+시메치콘15ml 사용군(제 2군, 30예), E-Z-HD(USA) 250% w/v 사용군(제 3군, 30예)으로 나누어 상부위장 2중 조영검사를 실시하였다. 환자의 전처치와 검사방법은 동일하였고 루틴하게 촬영을 한 후 바륨의 도포정도와 기포의 발생정도를 5점 척도로 4명의 방사선과의사가 독립적으로 판독한 내용을 SPSS 10.0으로 검증하였다.

**결 과** : 제 1 군은 제 2 군에 비하여 도포정도의 평균 점수의 차는 6.66이고, 제 2 군에 대한 제 3 군의 평균점수의 차는 1.1이었으며, 제 3 군에 대한 제 1 군의 평균점수의 차는 1.2이었다. 각 군별로 평균점수의 차는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 제 1 군은 제 2 군에 비하여 기포 발생 정도의 평균점수의 차는 0.3이고 제 2 군에 대한 제 3 군의 기포 발생 정도의 평균점수의 차는 4.5이었으며, 제 3 군에 대한 제 1 군의 평균점수의 차는 4.2이다. 각 군별로 평균점수의 차는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

**결 론** : 상부위장 2중 조영검사 시 시메치콘이 함유되고 입자의 크기가 작은 E-Z-HD인 바륨제제가, 성분을 유사하게 맞춘 Solotop 140%w/v, Solotop 250% w/v+시메치콘 15 ml 사용군보다도 바륨의 도포상태나 기포 발생정도에서 우수한 점수를 받았다. 점막의 도포상태는 바륨의 입자가 미세할수록 점막의 도포상태도 우수하며 기포 발생정도 또한 적어 양질의 검사를 할 수 있다는 결과를 얻었다.

## 14) MRI 검사에 의한 ICR 마우스의 태아 및 골격 변화에 관한 연구

류명선 · 이원홍  
서울아산병원 진단방사선과

### 1. 연구목적

방사선이나 전자파 등의 물리적인 요인에 대하여 가장 감수성이 높은 것은 태아이다. 특히 태아기 중에서 기형이 나타나는 것은 기관형성기까지로 한정되어있다. 그러나 이 시기는 임부 자신이 임신에 대하여 알지 못하는 기간으로 현재 의료영역에서는 방사선만이 아니고 MRI의 사용이 급진적으로 증가하고 있으므로 그 영향은 무시할 수 없다.

이에 본 연구는 기관형성기에 있어서 MRI가 미치는 외표기형 및 골격기형의 변화에 대하여 동물실험을 통해 연구하게 됐다.

### 2. 실험방법 및 실험장치

#### 가) 실험방법

##### 1) 태아의 고체 level에서의 MRI 영향에 관한 실험방법

##### (1) 사용동물

ICR(Crj : CD-1 Swiss Haucka mouse) 사용 mouse의 주령은 Female mouse 9~13주, Male mouse 9~15주

##### (2) 사육조건

Conventional 한 조건에서 사육, 실온 22+-2도, 습도 60~65%

##### (3) 교배방법

Female mouse의 Sexual Excitement Period(발정기)에 있는 것을 질의 육안적인 관찰에 의해 선별하여 AM 6:00~AM 9:00까지 3시간말, Male mouse와 mating(교배)시켜 임신토록 했다.

##### (4) 조사방법

MRI의 조사방법 및 사용 장치

MR equipment with 0.5T(MRI 50A, Toshiba, Japan) was used for this study

We operated MR equipment with a 8 days pregnant ICR mouse put into MRI gauge with head coil for one hour.

### 2) 개체 level의 태아영향의 관찰지표

#### (1) 관찰항목

태아의 태령은 mate day의 오전 8:00를 임신 0일 0시로 하여 환산하고 18일째 모수를 cervical verterbral dislocation에 의해 도살했다.

착상율을 산정하기 위해 황체수를 셈하고, 또한 사망태아와 생존태아를 구별했다.

생존태아는 37도C의 생리식염수(saline)를 가득하여 schale에 꺼내어 실체 현미경하에서 외표기형의 발생 상황 및 성별을 구분했다.

태아체중은 한 마리씩 Libor FB-330D(Shimadzu)를 사용하여 측정하고 개체 level의 태아영향으로서 관찰한 항목을 Table 2-2로 표시한다.

Table 2-2, Observation item of embryonic/fetal effects

#### (2) 자궁 내 사망(태아사망)의 분류

태아사망은

착상전 사망(Preimplantation death)

배 사망(Embryonic death)

태아 사망(Fetal death)으로 분류했다.

#### 3) 골격기형의 염색법 및 관찰지표

##### (1) 연골 및 뼈의 중염색

Flowchart 1. 골염색의 flow chart

### 3. 실험결과

#### 3-1. 착상율(Implantation rate)

	착상율(Implantation rate)				
	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
Rate(%)	11.4%	10.52%	20.09%	9.64%	20.01%

Control 군에 비하여 0.5T MRI 1시간 조사군과 3시간 조사군에 있어서 통계적인 유의차가 인정되었다( $P < 0.05$ ) 그러나 0.5T MRI 2시간 조사군에서는 통계적인 유의차가 인정되지 않았다.

### 3-2. 배사망(Embryonic death)

	배사망(Embryonic death)				
	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
Rate(%)	7.07%	15.05%	13.09%	19.02%	23.93%

Control 군에 비하여 0.5T MRI 조사군 모두에 있어서 통계적인 유의차가 인정되었다. 특히 MRI 2시간, 3시간 조사군에서 현저한 영향이 인정되었다.

### 3-3. 태아사망(Fetal death)

태아사망 (Fetal death)	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
	5.33%	2.21%	2.40%	4.23%	1.05%
Rate(%)					

Control 군에 비하여 0.5T MRI 조사군 모두에 있어서 통계적인 유의차가 인정되지 않았다. 그러나 착상전 사망과 배사망으로 사망했으므로 최후의 사망인 배사망으로 나타나지 않은 것으로 추정된다.

### 3-4. 생존태아 수(Live fetuses)

	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
Rate(%)	90.57%	82.74%	93.51%	83.35%	95.02%

Control 군에 비하여 0.5T MRI 0.5시간 조사군과 3시간 조사군에 있어서 통계적인 유의차가 인정되었다.

### 3-5. 외표기형

	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
Rate(%)	90.57%	82.74%	93.51%	83.35%	95.02%

Control 군에 있어서는 외표기형이 한 마리도 인정되지 않았다. 0.5T MRI 0.5시간 조사군, 0.5T MRI 1시간 조사군, 0.5T MRI 2시간 조사군, 0.5T MRI 3시간 조사군에 있어서 외뇌증, 구개열, 개안, 꼬리아상의 외표기형이 관찰되었다.

### 3-6. 골격기형

	Control	0.5hr	1hr	2hr	3hr
Rate(%)	1.81%	8.21%	9.61%	10.08%	10.08%

Control 군에 비하여 0.5T MRI 0.5시간 조사군 모두에 있어서 통계적 유의차가 인정되었다. 두개결손(acania), 쇄골결손(Clavicle bone absensia) 등의 골격기형이 MRI 조사군에서 관찰되었다.

### 4. 고찰

본 연구에서는 착상술, 배사망술, 태아 사망률에 대하여는 MRI조사에 의해 영향이 인정되나 조사시간에 의한 의존성이 없었다. 그러나 이들 결과에 대하여는 착상전 사망과 배사망으로 사망했기 때문에 최후의 사망인 배사망에서 나타나지 않았던 것으로 추정된다.

MRI의 영향에 관해서는 Tyndall, Heinrichs 등은 C59BL/6T mouse와 BALB/c mouse를 사용하여 1.5T, 0.35T로 36시간 조사하여 눈의 크기와 체중변화, 태아사망의 증가를 관찰하지 않았다고 보고하고 있다. 그러나 Murakami(6.3T, ICR mouse)와 Mevissen(30mT, 위스타, 랫트)는 배사망, 혹은 태아사는 MRI 조사시간과 함께 증가했다고 하고 있다.

본 연구에서는 외표기형 발생률에 대하여는 MRI조사에 의해 영향이 인정되나 조사시간에 의한 의존성은 없었다. 외표기형에 있어서 MRI 조사 및 병용조사로 발생한 기형의 종류는 외뇌증, 꼬리의 기형, 구개열, 무안구증, 소안구증 등이 있으나 모두 결손기형이다. 골격기형은 발생률에 대해서도 MRI조사에 의한 영향이 인정되어 조사시간 2시간까지는 조사시간 의존성이 있었다.

### 5. 결론

착상술, 배사망술에 대해서는 MRI 조사에 의해 영향이 인정되나 조사시간에 의한 의존성은 없었다. 그러나 태아사망술에 대해서는 MRI 조사에 의한 영향이 인정되지 않았다. 또한 외표기형발생률에 대해서는 MRI조사에 의한 영향이 인정되나 조사시간에 대한 의존성은 없었다. 골격기형 발생률에 대해서도 MRI조사에 의해 영향이 인정되나 조사시간 2시간까지는 조사시간 의존성이 인정되었다. 더불어 MRI 조사군에서는 control군에서 볼 수 있는 두개결손(acania), 쇄골결손(clavicle bone absensia) 등의 결손형의 골격기형이 관찰되었다.