

## 태아폐성숙도 측정을 위한 선별검사의 효용성

계명대학교 의과대학 산부인과학교실

김택훈 · 정태일 · 김종인 · 이정호

### I. 서 론

신생아 호흡곤란증후군은 신생아 관리의 획기적인 발전에도 불구하고 아직까지 신생아 사망율 및 이환율의 주원인이 되고 있다. 동일 임신 주수의 체중아에 비하여 호흡곤란증후군을 동반한 신생아는 사망율과 함께 뇌실내 출혈, 동맥관개존증, 폐기관 이형성증등의 합병증의 빈도와 함께 재원기간의 연장이 따른다<sup>1)</sup>. 최근 부신 피질 호르몬사용과 조기진통억제제의 집중적 인 사용으로 다소간의 신생아 호흡곤란증후군의 예방이 가능해졌다<sup>2,3)</sup>. 그러나 신생아 호흡곤란 증후군의 예방을 위한 처치의 시도는 여러가지 복합적인 산과적요인을 고려하여 결정하여야 하며 태아 폐성숙도 검사 결과에도 의존하게 된다.

임신 24주경에 제2형 호흡상피세포에서 층판성폐포내 봉입체(lamellar bodies)가 발견되며, 여기서 표면활성물질이 폐포내로 분비되어 표면장력을 낮추어, 호기시 폐포의 허탈을 방지하게 된다<sup>4)</sup>. 표면활성물질은 주로 인지질로 구성되어 있으며, 임신말기에 phosphatidylcholine(lecithin) 70~80%, phosphatidylglycerol(PG) 10~15%, 그리고 phosphatidylinositol 5~10%의 구성을 가지고 있다<sup>5)</sup>. 태아는 임신 후반기부터 호흡운동을 하며 이는 중추신경계의 성숙후 함께 이루어지고 임신 34주경에는 일분에 30~70회 정도의 호흡운동을 하게 된다. 호흡운동은 태아 폐발달과 함께 임신이 진행함에 따라서 폐포내

의 표면활성물질이 증가하게 되고, 이중 일부는 양수내로 유입된다.

태아폐성숙도를 측정하는데는 여러가지 방법들이 있는데 직접 표면활성물질을 측정하는 방법과 생화학 혹은 생물리학적 방법에 의한 간접 측정법이 있다. 생화학적방법에 의한 creatinine, cortisol, prolactin, 양수의 삼투압 및 빌리루민 농도는 태아성숙도와 상관관계는 있으나 높은 위양성과 위음성 때문에 실제 이용은 불가능하다<sup>6)</sup>. 태아의 성숙을 간접적으로 조사하는데는 초음파가 유용한데 임신초기 임상소견과 반복초음과 추적검사에서 38주 이후에서 정상이면 신생아호흡곤란증후군의 발생위험도는 없는 것으로 알려져 있다<sup>7)</sup>. 그러나 가끔 임신 후반기에 첫산전진찰을 받는 경우에는 태아폐성숙도 검사가 필요하다.

직접 표면활성물질을 측정하는 lecithin/sphingomyelin ratio<sup>8,10)</sup> 나 two-dimensional chromatography에<sup>11,12)</sup> 의한 인지질 구성성분을 조사하는 것이 정확하나 일반적으로 이용하는데는 시간적인 문제와 경제적인 문제가 따른다. 따라서 태아폐성숙도 검사가 용이하고 경제적인 선별검사들을 먼저하게된다. 본 연구의 목적은 고가의 장비나 기술상의 어려움 없이 일반검사실에서 시행 가능한 shake 검사법<sup>13,14)</sup>, OD 400 nm과 650 nm에서 흡광도 측정<sup>15~17)</sup> 및 phosphatidylglycerol의 rapid slide agglutination 법인 Amniostat FLM<sup>18~21)</sup>의 효용도를 조사하고자

\*이 논문은 1993년도 계명대학교 을종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어졌음.

\*\*이 논문의 요지는 1993년 10월 22일 제 72차 대한산부인과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

합이다.

## II. 재료 및 방법

계명대학교 의과대학 산부인과학교실을 내원한 고위험임부중 105명을 대상으로 양수 112검체를 채취하였고 대상군의 평균연령은  $28.3 \pm 4.2$ 세, 평균임신 주수는  $36.5 \pm 2.9$ 주였다. 폐성숙검사의 적응증은 전자간증 23예, 불분명한 분만예정일 15예, 선택적 제왕절개술전 15예, 조기파막 14예, 조기진통 10예, 전치태반 10예, 자궁내 태아성장지연 7예, 임신부 당뇨병 5예, 자간증 4예 등이었고, 뇌하수체선종을 동반한 임신부에서 4회 반복검사를 하였고, 류마티스성 심장질환 임신부에서 3회 반복검사를 하였고, 전자간증 임신부 3명에서 2회 반복검사를 시행하였다(Table 1).

Table 1. Clinical indication of fetal lung maturity test

| Indication                           | No. of samples |
|--------------------------------------|----------------|
| Preeclampsia                         | 23             |
| Unclear expected date of confinement | 15             |
| Before elective C/S                  | 15             |
| Premature rupture of membrane        | 14             |
| Preterm labor                        | 10             |
| Placenta previa                      | 10             |
| Intrauterine growth retardation      | 7              |
| Diabetes mellitus                    | 5              |
| Eclampsia                            | 4              |
| Others                               | 10             |
| Total                                | 113            |

대상군에서 검체채취는 113검체중 110검체는 초음파 감시하에 22gauge 척수천자바늘을 이용하여 약 10ml의 양수를 채취하였고, 3검체는 조기파막 임부들의 질원개부에서 양수를 채취하

였다. 채취한 검체는 30분이내에 모든 검사를 실시하였다.

Shake 검사 방법 1은 마개가 달린 15ml 시험관에 양수 1ml를 첨가하여 15초간 진탕혼합하여 실온에 15분간 방치후 표면의 기포상태를 관찰하였으며, 방법 2는 생리식염수로 2배 회석한 양수를 방법 1과 동일하게 처리 하였으며, 방법 3은 마개가 달리 15ml 시험관에 양수 1ml와 무수에틸알코올 1ml를 첨가하여 30초간 진탕 혼합하여 실온에서 15초간 방치후 표면의 기포상태를 관찰하였다. 결과판정은 위의 3가지 방법중 어느 한 방법에서라도 기포가 가장자리를 환상으로 둘러싸거나 표면을 덮었을 때를 폐성숙을 의미하는 양성으로, 기포가 생기지 않은 경우는 음성으로 하였다. 흡광도 측정은 양수를 3200 rpm에서 10분간 원심분리하여 그 상층액의 흡광도를 spectronic-20(Milton Roy Co., USA) OD400 nm 와 OD650 nm에서 측정하였으며, 폐성숙을 의미하는 양성판정은 OD400 nm에서 0.28, OD650nm에서 0.15이상의 흡광도를 나타낼 경우로 하였고, 그 이하의 흡광도는 음성으로 하였다. AFLM 법은 Amniostat FLM® (Hana Biologics, Inc., USA)을 이용하여, 양수 1ml를 1,500 rpm으로 3분간 원심분리한 후 소시험관에 그 상층액 250  $\mu$ l와 시약 A25  $\mu$ l를 첨가하여 잘 혼합하고 완충액 250  $\mu$ l를 다시 첨가하여 잘 혼합하여, 반응판에 PG에 대한 항체용액인 시약 B25  $\mu$ l와 준비된 검체 10  $\mu$ l를 떨어뜨려 60 rpm으로 9분간 회전시킨 후 반응상태를 관찰하였다. 응집이 나타나면 양성으로, 응집이 나타나지 않으면 음성으로 판정하였고, 검체와 더불어 양성 및 음성대조검체에도 동일한 조작을 하였다.

## III. 결 과

임신기간에 따른 폐성숙도 검사의 결과는 임신 34주 미만 8검체에서 Shake 검사 2예, 400 nm 흡광도검사에서 3예, 650 nm 흡광도 검사에서 1예, AFLM 검사에서 2예가 양성이었고, 임

Table 2. Positive results of tests by gestational age

| Gestational age/test | Sample | Shake | OD 400 | OD 650 | AFLM |
|----------------------|--------|-------|--------|--------|------|
| Below 34 wks         | 8      | 2     | 3      | 1      | 2    |
| 34 ~ 36 wks          | 22     | 8     | 6      | 5      | 6    |
| Over 36 wks          | 83     | 56    | 45     | 36     | 43   |
| Total                | 113    | 66    | 54     | 42     | 51   |

신 34주에서 36주사이 22검체에서는 각검사에서 8예, 6예, 5예, 6예에서 양성이었으며, 36주이후에는 83검체중 56예, 45예, 36예, 43예에서 양성이었다(Table 2).

본 연구에 이용한 네가지 검사중 어느 한가지 검사라도 시행하지 않은 8예를 제외한 105예에서 각검사간에 결과의 상이도는 Shake 검사만 양성이고 나머지 검사 모두가 음성인 경우가 15예, 네가지 검사 모두 양성인 경우가 38예, 네가지 검사 모두 음성인 경우가 30예, AFLM 검사만 양성인 경우가 4예였다(Table 3).

Table 3. Discrepancy of tests

| Shake | OD 400 | OD 650 | AFLM | No. of sample |
|-------|--------|--------|------|---------------|
| +     | -      | -      | -    | 15            |
| +     | +      | -      | -    | 4             |
| +     | -      | +      | -    | 0             |
| +     | -      | -      | +    | 3             |
| +     | +      | +      | -    | 1             |
| +     | +      | -      | +    | 4             |
| +     | -      | +      | +    | 0             |
| +     | +      | +      | +    | 38            |
| -     | -      | -      | -    | 30            |
| -     | +      | -      | -    | 4             |
| --    | +      | +      | -    | 1             |
| -     | +      | -      | +    | 0             |
| -     | +      | +      | +    | 1             |
| -     | -      | +      | -    | 0             |
| -     | -      | +      | +    | 0             |
| -     | -      | -      | +    | 4             |

본연구 대상 105예의 주산기 결과는 4예에서는 추적되 되지 않았고 5예에서는 사산되었으며, 4예에서 분만후 홍부방사선검사와 임상소견에서 신생아호흡곤란 증후군을 동반하였고, 92예에서는 양호한 폐성숙을 보였다(Table 4).

Table 4. Perinatal outcome

| Outcome            | n   |
|--------------------|-----|
| Good lung maturity | 92  |
| Poor lung maturity | 4   |
| Stillbirth         | 5   |
| No follow up       | 4   |
| Total              | 105 |

산전폐성숙검사에서 모두 음성을 나타낸 30예 중 추적되지 않은 4예와 dexamethasone을 사용하지 않는 1예를 제외한 25예에서 dexamethasone을 사용하였으며, 5예는 최종검사 72시간내에 분만하였고, 나머지는 1주에서 4주까지 분만을 지연시켰다. 분만후 호흡곤란증후군을 동반한 4예중 1예는 임신 29주 5일에 전치태반으로 dexamethasone 사용후 다음날 심한 출혈로 응급제왕절개 분만을 하였고, 1예는 임신부가 심부전으로 임신 37주에 2400 gm의 여아를 분만하였고, 1예는 32주 5일에 조기파막으로 dexamethasone 사용후 임신 33주에 분만하였고, 나머지 1예는 중증전자간증으로 33주 4일에 입원하여 dexamethasone 사용후 임신 34주 2일에 분만한 예이다.

Table 5. Result of tests of good lung maturity at birth, delivered within 72 hrs after amniocentesis (n= 54)

| Gestational age  | n  | Use of dexamethasone | Shake (+) | OD 400 (+) | OD 650 (+) | AFLM (+) |
|------------------|----|----------------------|-----------|------------|------------|----------|
| Below 34 weeks   | 6  | 2                    | 2         | 2          | 1          | 2        |
| 34 ~ 36 weeks    | 6  | 2                    | 5         | 5          | 3          | 4        |
| Over 36 weeks    | 42 | 1                    | 38        | 33         | 33         | 32       |
| Body weight      | n  | Use of dexamethasone | Shake (+) | OD 400 (+) | OD 650 (+) | AFLM (+) |
| 1,000 ~ 1,500 gm | 3  | 1                    | 2         | 2          | 2          | 3        |
| 1,500 ~ 2,000 gm | 9  | 2                    | 4         | 2          | 2          | 3        |
| 2,000 ~ 2,500 gm | 4  | 1                    | 3         | 3          | 1          | 1        |
| 2,500 ~ 3,000 gm | 15 | 1                    | 14        | 9          | 8          | 11       |
| 3,000 ~ 3,500 gm | 16 | 0                    | 16        | 16         | 14         | 14       |
| 3,500 ~ 4,000 gm | 5  | 0                    | 5         | 4          | 4          | 4        |
| Over ~ 4,000 gm  | 2  | 0                    | 1         | 2          | 2          | 2        |
| Total            | 54 | 5                    | 45        | 40         | 37         | 38       |

분만후 신생아 호흡곤란증후군을 동반하지 않은 92예중 최종검사후 72시간내에 분만한 57예 중 질식양수채취를 한 3예를 제외한 54예의 신생아체중, 임신주수 및 검사 결과는 Table 5와 같으며, 5예에서 첫폐성숙 검사에서 음성이어서 태아폐성숙 측진을 위해 dexamethasone을 분만전 사용하였다.

최종검사후 72시간내에 분만한 54예와 분만후 호흡곤란증후군을 동반한 4예를 대상으로 하여 각검사법의 신뢰도를 평가하니 네가지 검사모두 예민성과 폐성숙양성예측도는 100.0 %였고, 특이성과 효용성은 Shake 검사가 83.3 %, 84.5 %였고, OD400 nm 흡광도 검사는 70.4 %, 72.4 %였고, OD650 nm 흡광도 검사는 61.1 %,

63.8 %였고, AFLM 법은 70.4 %, 72.4 %였다. 신생아 호흡곤란증후군의 예측도는 Shake 검사가 30.8 %로 가장 높았고, 400 nm 흡광도와 AFLM 법이 20.0 %로 그다음 이었고, OD400 nm 흡광도 검사가 16.0 %로 가장 낮았다 (Table 6).

본연구에 이용한 4가지 검사중 2가지 검사만을 시행하였다고 가정하여 어느 한가지 검사법에서 양성이면 태아폐성숙이 된것으로 판단한다면 Shake 검사와 AFLM이 91.4 %의 효용성으로 가장 효과적인 검사법이고, 두가지 검사 모두에서 양성이면 폐성숙이 된 것으로 판단한다면 Shake 검사법과 OD400 nm 흡광도 검사법이 70.7 %의 효용성을 나타내었다(Table 7).

Table 6. Diagnostic reliability of fetal lung maturity tests

| Test   | Sensitivity (%) | Specificity (%) | Predictive value mature test (%) | Predictive value RDS (%) | Efficiency (%) |
|--------|-----------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------|----------------|
| Shake  | 100.0           | 83.3            | 100.0                            | 30.8                     | 84.5           |
| OD 400 | 100.0           | 70.4            | 100.0                            | 20.0                     | 72.4           |
| OD 650 | 100.0           | 61.1            | 100.0                            | 16.0                     | 63.8           |
| AFLM   | 100.0           | 70.4            | 100.0                            | 20.0                     | 72.4           |

Table 7. Efficiency for combination of 2 tests

| Test              | Efficiency (%) |
|-------------------|----------------|
| Shake or OD 400   | 86.2           |
| Shake or OD 650   | 86.2           |
| Shake or AFLM     | 89.7           |
| OD 400 or OD 650  | 72.4           |
| OD 400 or AFLM    | 72.4           |
| OD 650 or AFLM    | 74.1           |
| Shake and OD 400  | 70.7           |
| Shake and OD 650  | 62.1           |
| Shake and AFLM    | 67.2           |
| OD 400 and OD 650 | 63.8           |
| OD 400 and AFLM   | 65.5           |
| OD 650 and AFLM   | 62.1           |

본 연구에 이용한 검사법 중 세가지 검사법 중 어느 한 가지가 양성이면 태아폐성숙이 된 것으로 판단한다면 AFLM 법, Shake 검사, OD400 nm 흡광도검사와 AFLM 법, Shake 검사, OD650 nm 가 89.7 %의 효용성이 있었고, 세 가지 검사 모두 양성이면 폐성숙이 된 것으로 판

Table 8. Efficiency for combination of 3 tests

| Test                        | Efficiency (%) |
|-----------------------------|----------------|
| Shake or OD 400 or OD 650   | 86.2           |
| OD 400 or OD 650 or AFLM    | 79.3           |
| AFLM or shake or OD 650     | 89.7           |
| AFLM or shake or OD 400     | 89.7           |
| Shake and OD 400 or OD 650  | 72.4           |
| Shake and OD 650 or OD 400  | 63.8           |
| OD 400 and OD 650 or AFLM   | 70.7           |
| OD 400 and AFLM or OD 650   | 65.5           |
| OD 650 and shake or AFLM    | 74.1           |
| AFLM and shake or OD 400    | 75.9           |
| AFLM and OD 400 or shake    | 79.3           |
| Shake and OD 400 and OD 650 | 62.1           |
| OD 400 and OD 650 and AFLM  | 62.1           |
| OD 650 and shake and AFLM   | 60.3           |
| AFLM and OD 400 and shake   | 63.8           |

단다면 AFLM, OD400 nm 흡광도, Shake 검사가 63.8 %의 효용성을 보였다(Table 8).

#### IV. 고 칠

계면활성물질의 임상치료로 최근 신생아 호흡곤란증에 의한 신생아의 사망은 감소하는 추세이다<sup>22)</sup>. 그러나 계면활성물질의 사용은 경제적으로 비싸고, 다소간의 합병증이 동반될 수도 있으며, 그외 신생아 입원기간의 연장등 여러가지 문제점들이 수반될 수 있다<sup>23~25)</sup>. 고위험임신에서 분만시기의 결정은 복합적인 산과적 요인을 고려하여 결정되지만, 태아폐성숙여부도 중요한 결정인자의 하나이다.

태아폐성숙검사는 간접적인 방법으로 양수의 creatinine, cortisol, prolactin, 빌리루빈, 삼투압측정법이 있으나 위양성 및 위음성도가 높아서 임상적용은 불가능하고<sup>7)</sup>, 초음파에 의한 태아의 크기와 태반의 성숙도가 이용될수 있으나 제한된 예에서 가능하다<sup>8)</sup>.

직접계면활성물질을 측정하는 L/S 비는 임신주수가 적은경우와 당뇨병을 가진 일부에서는 위양성의 빈도가 증가하며<sup>26)</sup>, two dimensional chromatography에 의한 lung profile<sup>12,13)</sup>은 phosphatidylglycerol의 존재비율을 확실히 알 수 있는 좋은 검사법이나 많은 시간의 소요와 복잡한 검사시설의 운영에 따른 경제적인 문제 등으로 이용이 용이하지는 않다. 따라서 임상에서는 검사방법이 비교적 단순하고 검사에 시간이 많이 소요되지 않는 선별검사법들을 이용하는데 여기에는 Shake 검사<sup>13,14)</sup>, lumadex FSI test<sup>27,28)</sup>, microvisconetry<sup>29)</sup>, 흡광도검사<sup>15~17)</sup>, surfactant-albumin 비<sup>30)</sup>, Amniostat-FLM (AFLM) 법<sup>18~21)</sup> 등이 있는데 AFLM 법을 제외하고는 혈액이나 태변에 오염이 되면 검사결과에 영향을 미치는 문제점이 있으나, 모든 검사 간 경제적이고 결과를 얻는데 많은 시간이 소요되지 않는 장점을 가지고 있다. AFLM 법은 태변과 혈액에 오염되어도 검사결과에 영향을 받지는 않으나 질내세균의 PG에 의해 영향을 받

을 수 있다<sup>31)</sup>.

본연구는 고위험임신부 105명으로 부터 113검체의 양수를 채취하여 선별검사방법인 Shake 검사, 650 nm, 400 nm에서 흡광도 측정, AFLM 법을 시행하여 각검사법의 효용성을 검정하였다. 연구대상 105예 중 최종검사 72시간내에 분만된 양호한 폐성숙을 나타낸 57예 중 경질식으로 양수를 채취한 3예를 제외한 54예와 신생아 호흡곤란 증후군을 동반한 4예를 대상으로 각검사의 신뢰도를 조사하였다. 예민도 및 폐성숙양성위축도는 모두 100%를 나타낸 것은 경질식 채취한 양수를 이용하지 않고, 모두 양수천자시의한 검체를 이용하였기 때문으로 해석되며, 신생아 호흡곤란 예측도는 shake 검사 30.8%, OD400 및 AFLM 법이 20.0%, OD650 16.0%로 모두 낮았는데 이는 태아 폐성숙도 측정 검사 자체가 폐성숙이 된 것으로 결과가 나와도 신생아 호흡곤란증후군과 상관관계가 낮은데 기인하는 것이다. 단일검사법으로는 shake 검사가 84.5%의 효용성으로 가장 높았는데, 이는 오염되는지 않은 검체를 이용한 본 연구의 결과만으로 임상적용에 가장 높은 방법이라고 단정하기는 힘든다. 본 연구에 이용한 4가지 선별검사법 중 2가지를 이용하여 어느 한가지와도 양성이면 태아폐성숙이 된 것으로 판단한다면 Shake 검사와 AFLM 법이 89.7%의 효용성으로 가장 좋은 검사법이고, 본연구에서 이용한 선별검사 3가지 중 어느 한가지가 양성이면 폐성숙이 된 것으로 판단한다면 AFLM 법, Shake 검사, 혹은 OD650이나 AFLM 법 Shake 검사가 89.7%의 효용도를 나타내었다.

결론적으로 고위험임신에서 분만시기의 결정을 위한 태아폐성숙도 선별검사는 여러가지 선별검사들을 동시에 이용하는 것이 효과적이고, 향후 본 연구에 이용하지 않은 다른 선별검사법들의 효용도에 대한 연구와, lung profile에 의한 결과와의 비교연구가 필요하며, 경질식 양수 채취에 의한 결과와의 비교 연구도 필요하리라 사료된다.

## V. 결 론

고위험 임신에서 분만시기 결정을 위해 태아 폐성숙도 측정을 위하여 105명의 고위험 임신부로 부터 113검체의 양수를 얻어서 shake 검사, OD650 nm, OD400 nm 흡광도 측정 및 Amniostat-FLM(AFLM)법으로 태아폐성숙도에 대한 선별검사를 실시하여, 이중 최종검사 72시간이내에 양수천자로 검사를 한 54예의 양호한 폐성숙을 나타낸 예와, 4예의 신생아 호흡곤란증을 동반한 예를 대상으로 하여 각 선별검사의 신뢰도를 조사한 결과 4가지 검사 모두에서 감수성과 폐성숙 예측치는 100.0%였고, 특이성과 효용성은 Shake 검사는 83.3%, 84.5%였고, OD400nm 흡광도 측정은 70.4%, 72.4%였고, OD650nm 흡광도 측정은 61.1%, 63.8%였으며, AFLM 법은 70.4% 72.4%였다. 신생아 호흡곤란 예측치는 Shake 검사 30.5%, OD400 nm 흡광도 측정 20.0%, OD650 nm 흡광도 측정 16.0%, AFLM 법 20.0%였다. 본 연구에 이용한 검사중 2가지 검사를 시행하여 어느한가지라도 양성이면 태아폐성숙이 된 것으로 판단 한다면 Shake 검사와 AFLM 법이 89.7%의 효용성으로 가장 좋은 검사법이고, 본 연구에서 이용한 선별검사 3가지 중 어느 한가지가 양성이면 폐성숙이 된 것으로 판단한다면, AFLM 법, Shake 검사, OD400 nm 흡광도 측정 및 AFLM 법, Shake 검사 OD650 nm 흡광도 측정이 89.7%의 효용도를 나타내었다.

결론적으로 고위험 임신에서 분만시기 결정을 위한 태아폐성숙도의 선별검사는 여러가지 검사를 동시에 시행하는 것이 더욱 효과적이며, 본 연구에 이용하지 않은 다른 선별검사의 효용성 조사도 필요하고 lung profile에 의한 결과와의 비교연구 및 경질식 양수채취에 의한 검사 결과와의 비교 연구가 필요하리라 사료된다.

-References-

- 1) Behrman RE, Vaughan VC, Nelson WE. Nelson textbook of pediatrics. 13th ed. Philadelphia, WB Saunders 1987; 394.
- 2) Collaborative Dexamethasone Trial Group: Dexamethasone therapy in neonatal chronic lung disease: An international placebo-controlled trial. *Pediatrics* 1991; 88: 421.
- 3) Wilkins IA, Lynch L, Mehalek KE, Berkowitz GS, Berkowitz RL. Efficiency and side effects of magnesium sulfate and ritodrine as tocolytic agents. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159: 685.
- 4) Snyder JM, Johnston JM, Mendelson CR. Differentiation of type II cells of human fetal lung in vitro. *Cell Tissue Res* 1981; 220: 17.
- 5) Keidel W, Gluck L. Lipid biochemistry and biochemical development of the lung. In Scarpelli E(ed): *Pulmonary Physiology of the Fetus, Newborn, and Child*. Philadelphia, Lea & Febiger 1975; 96.
- 6) Boddy K, Dawes GS. Fetal breathing. *Br Med Bull* 1975; 31: 3.
- 7) Mishell Jr DR, Brenner PF. Management of common problems in Obstetrics & Gynecology. 2nd ed: Fetal lung maturity, New Jersey, Med Economic Books 1988; 216.
- 8) Salman F, Quetal T. Sonographic scoring of fetal pulmonic maturity. (suppl) *J Ultrasound Med* 1985; 5: 145.
- 9) Gluck L, Kulovich MV. Lecithin/sphingomyelin ratios in amniotic fluid in normal and abnormal pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1973; 115: 539.
- 10) Gluck L, Kulovich MV, Borere RC Jr, Brenner PH, Ariderson GG, Spellacy WN. Diagnosis of the respiratory distress syndrome by amniocentesis. *Am J Obstet Gynecol* 1971; 109: 440.
- 11) Oulton M, Bent AE, Gray JH, Luther ER, Peddle LJ. Assessment of fetal pulmonary maturity by phospholipid analysis of amniotic fluid lamella bodies. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142: 684.
- 12) Hallman M, Kulovich M, Kirkpatrick E, Sugarman RG, Gluck L. Phosphatidylinositol and phosphatidylglycerol in amniotic fluid: Incidences of lung maturity. *Am J Obstet Gynecol* 1976; 125: 613.
- 13) Clements JA, Platzker AG, Tierney DF, Hobel CJ, Creasy RK, Margolis AJ, Thibault DW, Tooley WH, Oh W. Assessment of the risk of the respiratory-distress syndrome by a rapid test for surfactant in amniotic fluid. *N Engl J Med* 1972; 286: 1077.
- 14) Statland BE, Sher G, Freer DE, Kraybill EN, Smith HY, Hisley JC. Evaluation of a modified foam stability (FA-50) test. *Am J Clin Pathol* 1978; 69: 514.
- 15) Tsai MY, Josephson MW, Know GE. Absorbance of amniotic fluid at 650 nm as a fetal lung maturity test: A comparison with the lecithin/sphingomyelin ratio and test for disaturated phosphatidylcholine and phosphatidylglycerol. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 146: 963.
- 16) Sabbarra AJ, Michlewitz H, Selvaraj RJ, Mitchell GW, Cetrulo CL, Kelley EC, Kennedy JL, Herschel MJ, Paul BB, Louis F. Relation between optical density at 650 nm and L/S ratio. *Obstet Gynecol* 1977; 50: 732.
- 17) Spellacy WN, Buhi WC, Cruz AC, Gelman SR, Kellner KR, Birk SA. Assessment of fetal lung maturity: A comparison of the lecithin/sphingomyelin ratio and the tests of optical density at 400 and 650 nm. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 134: 528.
- 18) Benoit J, Merrill S, Rundell C, Meeker CI. Amniostat-FLM: An initial clinical trial with both vaginal pool and amniocentesis samples. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 154: 65.
- 19) Garite TJ, Yabusaki KK, Moberg LJ, Symons JL, White T, Itano M, Freemmm RK. A new rapid slide agglutination test for amniotic fluid phosphatidylglycerol: Laboratory and clinical correlation. *Am J Obstet Gynecol* 1983; 147: 681.
- 20) Lockitch G, Wittmann BK, Mura SM, Hawley LC. Evaluation of the Amniostat-FLM assay for assessment of fetal lung maturity. *Clin Chem* 1984; 30: 1233.
- 21) Halvorsen PR, Gross TL. Laboratory and clinical evaluation of a rapid slide agglutination test for

- phosphatidylglycerol. Am J Obstet Gynecol 1985; 151: 1061.
- 22) Wegman ME. Annual summary of vital statistics-1990. Pediatrics 1991; 88: 1081.
- 23) Fetus and Newborn Committee, Canadian Pediatric Society: Neonatal surfactant replacement therapy. Can Med Assoc J 1982; 8: 146.
- 24) Long W, Corbett A, Allen A, McMillan D, Boros S, Vaughan R, Gerdes J, Houle L, Edwards K, Schiff D, and the American Exosurf Neonatal Study Group I, and the Canadian Exosurf Neonatal Study Group: Retrospective search for bleeding diathesis among premature newborn infants with pulmonary hemorrhage after synthetic surfactant treatment. J Pediatr 1992; 120: 545.
- 25) Van Houten, Long W, Mullett M, Finer N, Derleth D, McMurray B, Peliowski A, Walker D, Wold D, Sankaran K, Corbett A, and the American Exosurf Neonatal Study Group I, and the Canadian Exosurf Neonatal Study Group: Pulmonary hemorrhage in premature infants after treatment with synthetic surfactant: An autopsy evaluation. J Pediatr 1992; 120: S45.
- 26) Quirk JG, Bleasdale JE. Fetal lung maturation in the pregnancy complicated by diabetes mellitus. In DiRenzo GC, Hawkins PR(eds): Perinatal Medicine: Updates and Controversies. New York, Cortina International 1986; 117.
- 27) Herberg WNP, Chapman JE, Cefalo RC. Reliability of the foam stability index test in assessing fetal lung maturation. Presented at the meeting of the society of Perinatal Obstetricians, San Antonis, February 1984.
- 28) Sher G, Statland BE. Assessment of fetal pulmonary maturity by the Lumadex foam stability index test. Obstet Gynecol 1983; 61: 444.
- 29) Barkai G, Mashiach S, Lanzer D, Kayam Z, Brish M, Goldman B. Determination of fetal lung maturity from amniotic fluid microviscosity in high-risk pregnancy. Obstet Gynecol 1982; 59: 615.
- 30) Steinfeld JD, Samuels P, Bulley MA, Cohen AW, Goodman DBP, Senior MB. The utility of the TDX test in the assessment of fetal lung maturity. Obstet Gynecol 1992; 79: 460.
- 31) Pastorek JG II, Letellier RL, Gebbia K. Production of a phosphatidylglycerol-like substance by genital flora bacteria. Am J Obstet Gynecol 1988; 159: 199.

=Abstract=

The Efficiency of the Screening Test for Assessment  
of Fetal Lung Maturity

Taek Hoon Kim, M.D., Tae Il Jeong, M.D.,  
Jong In Kim, M.D., Jung Ho Lee, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology School of Medicine, Keimyung University

To assess the fetal lung maturity for determining the time of delivery in high risk pregnancy, we obtained 113 samples of amniotic fluid from 105 high risk pregnancy women, and shake test, amniotic fluid absorbance at 650 nm, 400 nm, and Amniostat-FLM(AFLM) were performed for the screening test of the fetal lung maturity.

We investigated the diagnostic reliability of the fetal lung maturity test in 54 cases of good fetal lung maturity at birth, delivered within 72 hours after last amniocentesis and 4 cases of respiratory distress syndrome (RDS) at birth.

Taek Hoon Kim, et al. : -The Efficiency of the Screening Test for Assessment of Fetal Lung Maturity-

The sensitivity and predictive value of mature test were 100 % in all screening test.

The specificity and efficiency were 83.3 %, 84.5 % in shake test, 70.4 %, 72.4 %, in OD 400 nm, 61.1 %, 63.8 % in OD 650 nm, 70.4 % in AFLM.

The predictive value of RDS was 30.5 % in shake test, 20.0 % in OD 40 nm, 16.0 % in OD 650 nm, 20.0 % in AFLM.

If a good fetal lung maturity is assigned as any one of two was positive in all screening test, AFLM and shake test showed 89.7 % efficiency. If a good fetal lung maturity is assigned as any one of three was positive in all screening tests, and OD 400 nm or AFLM, shake test, and OD 650 nm.

Conclusively, the screening test of fetal lung maturity for determining the time of delivery in high risk pregnancy is more effective with multiple screening tests than single test. Further studies will be needed in the efficiency of other screening tests, comparison studies with lung profile and vaginal samples.

---

**Key Words:** Fetal lung maturity test, AFLM, OD 650 nm, OD 400 nm, Shake test.