

## Morphological and Functional Analysis of Human Sperm in Human IVF

성균관의대 삼성제일병원 생식생물 및 불임연구실

박 용 석

### I. 서 론

불임에 관한 관심과 연구가 진행되면서 남성 단독 혹은 부부 공동 원인으로 인한 남성불임이 전체 불임 부부의 약 50%, 전체 결혼한 남성의 5~10%에 해당하는 것은 이미 잘 알려진 바와 같다.

일반적으로 불임 기본 검사는 여성측 검사에 비해 남성측 검사가 비교적 빠르고 간편하고 저렴하다. 남성불임을 검사하는데 있어 중요한 원칙은 신속해야 하며 (rapid), 비침습적이고 (non-invasive) 경제적 (cost-effective)이어야 한다.

정액 검사 (semen analysis)는 남성불임증을 진단하는 중요한 기본 검사이며, 비교적 용이하게 시행할 수 있다는 장점을 가지고 있으나 정액 검사시 10~15%의 피할 수 없는 오류가 발생하므로 검사실마다 정액 검사 전반에 관한 기준치를 표준화시킬 필요가 있다. 그러므로 본 장에서는 남성불임증을 진단하는 가장 중요한 기본 검사인 정액 검사의 전반에 관해 언급하고자 한다.

### II. 정액 검사 (Semen analysis)

정액 검사는 일반 검사와 특별 검사로 나눌 수 있으며 일반 검사에는 정액의 색깔, 냄새, 양, pH, 점조도, 운동성 정자의 비율, 운동성 양상, 정자 형태 등에 대한 분석을 주로 시행하며 최근에 이르러 컴퓨터 정액분석기 (Computer Assisted Sperm Analyzer; CASA)를 이용하여 분석을 객관화하고 특별 검사로는 정자의 기능, 정자의 유전적 상태, 정자의 생화학적 검사 및 정자의 수정능력 검사 등을 들 수 있다.

#### 1. 정액 채취

정상 남성에서도 정액 채취시 마다 정액변수 (semen parameter)가 심한 변이를 나타내므로 정액 검사는 첫 검사를 기준으로 하여 2주 간격으로 2회 이상 검사해야 한다 (Poland *et al.*, 1985).

##### 1) 금욕기간

금욕기간은 정액 검사 결과에 중요한 영향을 미친다. 정액변수는 금욕 후 1일에서 5일까지 점차 증가하며, 금욕 후 1일 평균 정자수는  $15 \times 10^6/\text{ml}$ , 정액량은 0.5 ml씩 증가한다 (Schwartz *et al.*, 1979). 금욕기간이 길 경우, 죽은 정자와 기형 정자의 수가 증가되어 사출 정액의 질을 떨어뜨리게 된다. 그러므로 금욕기간은 2~3일이 적당하며, 이 간격으로 정액을 채취할 경우 사

출당 정액변수의 변이를 최소화할 수 있다.

## 2) 정액 채취법과 채취 용기

### (1) Test를 위한 채취

정액 채취는 일반적으로 자위법 (masturbation)으로 sterile plastic container (120 ml)에 받도록 한다. 흔히 피임용으로 사용하는 condom은 정자를 죽이는 약제가 포함되어 있기 때문에 정액 채취 용기로 절대 사용해서는 안되며, 정액 채취 용기는 가능한 오염되지 않게 받은 즉시 뚜껑을 닫도록 한다. 정자는 온도에 민감하므로 운반시 각별한 주의가 필요하며, 적정 온도는 20~25℃이다.

### (2) 채취된 정액 운반

정액은 정액 검사를 시행할 수 있는 실험실 가까이에서 채취하는 것이 바람직하다. 검사실 가까운 곳에 주위로부터 격리된 조용하고 깨끗한 정액 채취 전용 공간을 마련하는 것이 바람직하며, 정액 채취에 도움을 줄 수 있는 video나 잡지를 구비해 둔다. 정액 채취가 불가능한 환자는 정액 채취 및 수송에 관하여 세심한 주의를 가질 수 있도록 환자에게 잘 설명하여 외부에서 채취 후 1시간 이내에 검사실까지 가져오게 한다.

## 2. 육안적 검사 (Macroscopic Analysis)

정액의 물리적 변수로 정액량, 색깔, 액화, pH, 점조도 및 냄새가 있다. 정액이 실험실에 도착했을 때 환자 이름, 담당 의사 이름, 금욕기간, 채취시간, 정액의 일반적인 상태 및 채취가 완전했는가를 기록한 후 정액의 물리적 변수를 분석한다.

### 1) 액화 (liquefaction)

사정된 정액이 몇 덩어리로 응고되었다가 30분 이내에 균등하게 녹는 것을 말하며, 1시간 이상이 소요될 시는 비정상적으로 간주하게 된다. 정액은 사출되면서 부생식선인 정낭선 (seminal vesicle)에서 분비되는 효소인 protein kinase의 영향으로 응고가 되는데, 사출시 이 현상이 발견되지 않을 때는 정낭선의 기능 장애를 의심할 수 있다. 응고된 정액은 전립선 (prostate)에서 분비되는 단백질 분해효소인 fibrinolysin, fibrinogenase, aminopeptidase에 의해 액화되므로 30분 이내에 액화되지 않을 때에는 전립선의 기능 장애를 의심하게 된다.

### 2) 점조도 (viscosity)

점조도가 높은 것과 액화 지연은 전혀 다른 현상이다. 즉, 점조도와 액화과정은 분명히 구분되어야 한다. 정액의 액화가 완전히 진행된 후에야 비로소 정액의 점조도를 측정할 수 있게 된다. 점조도는 정액량을 측정하기 위해 정액을 채취 용기에서 눈금이 그려져 있는 tube에 부을 때, 혹은 pipette을 이용하여 정액을 옮길 때 정액의 끈끈함을 주관적으로 관찰한다. 전립선이나 정낭선 같은 부생식선이 감염되었을 때 점조도가 높은 정액이 사출될 수 있으며, 이런 경우 정자 운동성에 악영향을 끼칠 수 있다. 정액 검사시 점조도가 높은 경우, 정자의 수와 운동성을 분석하기 어려운데, 이때는 일단 점조도를 감소시킨 후에 정액 검사를 시행하여야 한다. 높은 점조도의 정액은 pipette을 이용, 반복하여 점조도를 감소시킬 수 있다.

### 3) 정액량 (volume)

정액의 양은 원심분리관을 이용하여 측정하며 기록은 소수점 이하 첫째 자리까지 한다 (예, 3.7 ml).

## (1) 정상범위

정액량의 정상범위는 2.0~6.0 ml이며, 정액량이 2.0 ml 미만일 때는 소정액증 (hypospermia), 6.0 ml 이상일 때는 다정액증 (hyperspermia)이라 하며, 정액이 없을 경우는 무정액증 (aspermia)이라 한다.

## (2) 소정액증 (hypospermia)

정액량이 2.0 ml 미만일 때로 대부분 정액 채취시 정액을 완전히 받지 못한 경우이다. 만약 채취시 정액의 첫 부분을 놓쳤을 경우 정자수는 현저하게 감소된 상태로 나타나지만, 정액의 끝 부분을 놓쳤을 경우 정자수는 정상이거나 그 이상으로 측정된다. 정액을 쏟았거나, 금욕기간이 짧았든지 매우 긴장된 환경에서 채취하였을 때도 정액량은 적을 수 있으므로 반복검사로 확인하여야 하며 반복검사에서도 정액량이 적으면 역사정의 가능성을 배제하기 위해 사정 직후 소변을 받아 정자 출현 여부를 조사하여야 한다.

## (3) 다정액증 (hyperspermia)

정액량이 6.0 ml 이상일 때 많은 경우 회소정자증을 수반한다. 이런 환자의 경우 운동성 정자를 체외에서 농축시켜 인공 수정을 시도하는 것이 더 바람직하다.

## (4) 무정액증 (aspermia)

정액이 없는 경우로 이 경우 먼저 정액 채취시 정액을 모두 받지 못한 경우 혹은 역사정이나 사출관 폐쇄 등의 병적인 상태에 기인할 수 있으므로 먼저 사정 직후의 소변에서 정자 출현 유무를 조사한 후 역사정의 가능성을 배제해야 한다.

## 4) 색깔 (color)

정액의 색깔은 투명하지 않은 유백색으로 정자나 다른 세포가 적을 때는 반투명의 유백색을 띄며, 노란색의 불투명한 유백색을 나타내는 경우는 정자나 다른 세포가 많을 경우이다. 그 밖에 정액내 혈액이 섞여 황갈색 혹은 적색을 띄는 hematospermia, 백혈구가 다수 존재하는 leukocytospermia (pyospermia) 등은 생식기 감염을 의심할 수 있다.

Table 1. Normal Ranges of Semen Analysis

Characteristics	Units	Normal
Volume	ml	2.0~6.0
Concentration	10 <sup>6</sup> /ml	20~250
pH	pH units	7.2~8.0
Motility	% motile	> 50
Progression	scale 0~4	3~4
Morphology	% normal	≥ 60
Head defects	per 100 sperm	< 35
Midpiece defects	per 100 sperm	≤ 20
Tail defects	per 100 sperm	≤ 20
Viability	% live	≥ 70

Adapted from Mortimer D. Practical laboratory andrology, Oxford university press, 1994

5) 냄새 (odor)

전립선에서 분비되는 spermin, phosphate, lactic acid, 단백질 등으로 인해 밥꽃 냄새와 유사한 냄새가 난다.

6) pH

litmus paper를 이용하여 pH를 측정하며, 정상범위는 7.2~8.0의 약알칼리성이다. 사출시 전립선 (prostate) 분비물은 산성이고 정낭선 (seminal vesicle) 분비물은 알칼리성이므로 정액내 pH 이상은 부생식선 기능 장애를 예측할 수 있다.

3. 현미경적 검사 (Microscopic Analysis)

액화가 완전히 진행된 후 정액을 잘 섞은 다음, 현미경하에서 관찰한다. 정액을 test tube에 따라 넣고 mixing한 다음 약 5 μl의 정액을 Makler counting chamber상에 떨어 후 현미경하에서 정자의 농도를 계산한다. Count는 Makler counting chamber의 작은 사각형 10개 내에 존재하는 정자의 수에 ×10<sup>6</sup>을 곱한 값을 정자의 농도로 계산하며, 2~3회 반복 측정하여 얻은 값의 평균치를 정자의 농도로 판정한다. 운동성 검사는 통상 room temperature (18~24℃)에서 실시한다.

1) 다정자증 (Polyzoospermia)

정액내 정자수가 250×10<sup>6</sup>/ml 이상일 때로 불임남성의 3~17%를 차지하며 이 경우 반드시 남성의 불임요소는 아니지만, 대부분의 경우 수정을 증가시키기 보다 감소시키며 자연유산의 발생빈도 증가와 관계가 있다. 또한 감소된 운동성을 동반하는 다정자증은 불임과 관계가 있으며 인공 수정에 의해 임신율이 증진될 수 있다.

2) 희소감소증 (Oligozoospermia)

정액내 정자수가 20×10<sup>6</sup>/ml 미만일 때로 정액 채취시의 실수와 짧은 금욕기간이 정자수를 감소시키며, 이런 원인이 아닐 경우 혈청내 testosterone, FSH 및 LH를 측정해야 한다. 희소정자증의 경우 가임남성의 정자에 비해 동결-융해시 운동성 정자의 회수율이 현저히 감소된다는 사실을 항상 염두에 두어야 한다.

3) 무정자증 (Azoospermia)

무정자증의 경우 우선 정액을 원심분리 후 sperm pellet에서 정자의 유무를 확인한다. 만약 sperm pellet에서 정자가 발견되면 사정관이 완전 폐쇄된 것은 아니다. 사정관 폐쇄, 고환 기능 이상 혹은 역사정 등의 병인과 관계가 있다. 정액내 fructose의 양을 측정하는 방법이 권장되는데 fructose는 정낭선의 기능을 나타내는 지표로, 정액내 정자의 당분해

Table 2. Nomenclature for Characterizing Semen Specimen

Pharase	Definition
-spermia	abnormalities of semen
-zoospermia	abnormalities of spermatozoa
hypospermia	semen volume < 2.0 ml
hyperspermia	semen volume > 6.0 ml
aspermia	no semen volume
pyospermia	WBCs present in semen
hematospermia	RBCs present in semen
azoospermia	absence of spermatozoa
cryptozoospermia	sperm count < 1×10 <sup>6</sup> /ml
oligozoospermia	sperm count < 20×10 <sup>6</sup> /ml
polyzoospermia	sperm count > 250×10 <sup>6</sup> /ml
asthenozoospermia	sperm motility < 50%
teratozoospermia	> 50% abnormal form
necrozoospermia	nonviable sperm

Adapted from World Health Organization. Laboratory manual for the examination of human semen and semen cervical mucus interaction. Cambridge, cambridge university press, 1992

작용 (glycolytic metabolism)을 받는 기질 (substrate) 역할을 한다. 따라서, fructose의 유무로 사정관 폐쇄 유무를 예측할 수 있으며, fructose가 없을 경우 정관과 정낭선이 결합이 있는 상태이며 fructose가 있을 경우 사정관 폐쇄를 배제한다.

#### 4) 사멸정자증 (Necrozoospermia)

정자가 죽은 것인지 운동성에 이상이 있는 것인지를 판별하여 채취 및 수송의 실수가 있었는지를 확인하며, 운동성은 없으나 살아있는 정자가 존재하는 경우도 있으므로 생존력 검사를 시행해야 한다.

#### 5) 기형정자증 (teratozoospermia)

신체적 상태가 양호하지 못할 때 (debilitating illness), virus에 의한 감염, 정계정맥류 (varicocele), 방사선 (radiation)에의 노출, 고환이 독성물질에 노출되었을 때 비정상 형태의 정자가 많이 나타난다. Stress는 tapering, amorphous 및 미성숙형 정자 증가에 영향을 미치며 미부의 기형과 미성숙 정자가 많이 출현할 경우는 부고환의 기능 이상과 연관함을 생각할 수 있다. 그러나, 기형정자증만 있으면 일시적 현상일 수 있으므로 30~70일 이내 반복검사를 시행할 필요가 있다.

### 4. 정상 형태 (Morphology)

정자의 형태를 관찰하기 위하여 사용되는 염색법으로는 Papanicolaou staining, Shorr staining, Bryan-Leishman staining 방법 등이 있으며 시판되는 제품으로는 Diff-Quik 염색액과 Spermac 염색액이 있다.

#### 1) 정상 형태

정상 정자는 난원형의 두부에 전체 길이의 90%를 차지하는 하나의 꼬리가 달려있다. 두부의 크기는 길이가 약 5  $\mu\text{m}$ , 폭은 약 2  $\mu\text{m}$ 이며 꼬리 길이는 약 45  $\mu\text{m}$  정도이다. 두부의 형태는 40~70%의 sperm head area를 차지하는 well-defined acrosome을 가진 smooth oval configuration과 경부 및 미부에 결합이 없을 때를 정상 형태로 판정한다. WHO criteria (1992)는 정상 형태가 50% 이상일 때 정상으로 평가하는 반면, Kruger 등 (1988)에 의한 엄격한 기준 평가 (strict criteria)시 14% 이상을 정상으로 평가한다. 염색 후 정상 형태로 판정하는 기준은 아래와 같다.

#### (1) head

length 3~5  $\mu\text{m}$ , width 2~3  $\mu\text{m}$

#### (2) midpiece

- ① slender, axially attached
- ② less than 1  $\mu\text{m}$  in width
- ③ length는 head length의 1.5배
- ④ sperm head의 반보다 큰 cytoplasmic droplets이 없어야 한다.

#### (3) tail

- ① uniform
- ② slightly thinner than the midpiece
- ③ uncoiled
- ④ 길이는 약 45  $\mu\text{m}$

2) 비정상 두부 (Abnormal heads)

형태 검사 중 가장 다양하게 접할 수 있는 부위가 바로 두부의 비정상이다. 두부가 경우 대형두부 (macrocephalic)라 하며 길이는 5 μm 이상, 폭은 3 μm 이상이고, 두부가 작은 소형두부 (microcephalic)는 길이가 3 μm 미만, 폭은 2 μm 미만이다. 머리가 전혀 없는 경우 pinhead라 불리며, 길이에 비해 폭이 좁은 정자는 tapering이라 한다. 그리고 머리 모양이 서양배와 흡사한 pyroform head, 머리가 두개인 duplicated or double head 등으로 구분되며 두부 모양이 불규칙한 amorphous 형태 등으로 구분한다. 이러한 비정상 두부가 나오는 원인은 아래와 같다.

① Primary acrosomal abnormalities

spermatozoa의 발달과 분화 동안 acrosomal area에 abnormality가 일어나 acrosome abnormal formation, distribution, attachment가 생길 경우

② Secondary acrosomal abnormalities

damage 또는 aging으로 인해 acrosomal content를 상실하거나 external factors로 인해 sperm membrane에 변화가 생길 경우

③ Elongated or Tapered heads

spermatogenesis의 후반기에 Sertoli cells를 통해서 활발해 진다.

less pronounced elongation; chromatin의 altered distribution과 연관

more pronounced elongation; abnormal acrosome development

3) 비정상 중편부 (Abnormal midpieces)

머리 밑에서 꼬리 끝 사이 세포질 소적 (cytoplasmic droplet)이 붙어 있는 미성숙 상태 (미성숙 생식세포와 구별)의 정자로 head나 tail defects와 동시에 생길 수 있고, 정자 형성 후기에 생긴다.

4) 비정상 미부 (Abnormal tails)

coiled tail, 90° 꺾어진 꼬리 (bent tail), 꼬리가 2개 이상인 경우, 꼬리의 길이가 정상

Table 3. Method of Papanicolaou staining

① Procedure of Papanicolaou staining		
Reagents	Exposure Times	
80% EtOH	10 sec.	
70% EtOH	10 sec.	
50% EtOH	10 sec.	
D.W.	10 sec.	
Haematoxylin	2 min. 30 sec.	
Running water	3 min.	
Acid EtOH	2 sec.	
Running water	3 min.	
D.W.	2 min.	
50% EtOH	10 sec.	
70% EtOH	10 sec.	
80% EtOH	10 sec.	
90% EtOH	10 sec.	
Orange G6	2 min.	
95% EtOH	20 sec.	
EA 50	4 min.	
95% EtOH	10 sec.	
99.5% EtOH	1 min.	
Xylene	1 min.	
Xylene	1 min.	
Xylene	1 min.	
Mounting		
② Stained result of spermatozoa using Papanicolaou stain		
Region	Phase contrast	Bright light
Head		
Acrosome	blue	light blue
Post-acrosome	yellow-orange	dark blue
Midpiece	pink	pink blue
Cytoplasmic droplet	green	pink blue
Tail	blue	pink blue

반밖에 되지 않는 broken tail 등이 있다.

5) 미성숙 생식세포 (Immature germ cell)

농정액증 (pyospermia)의 경우 미성숙 생식세포와 백혈구를 구별하는 것이 중요하지만 두 세포를 구별하는 것은 쉽지 않으므로 이들을 구별할 수 있는 염색 방법을 택하는 것이 중요하다.

III. Functional Analysis

1. Functional Assay

1) Viability test

정자 생존력은 염색액 방출이나 저장액 상태하에서 삼투압 조절로 생존으로 판별된 정자 비율을 나타낸 것이다. 생존 정자의 구별은 손상된 원형질막과 죽은 세포는 어떤 염색액을 흡수한다는 이론에 바탕을 둔 염색 방법으로 현미경하에서 100마리의 정자를 세어 죽은 세포 (염색)로부터 살아있는 정자 (비염색)를 구별한다.

이러한 염색 방법은 죽은 세포들로부터 살아 있지만 움직이지 않는 정자를 구별할 수 있게 하며, 죽은 세포 비율이 움직이지 않는 정자 비율을 넘지 않기 때문에 정확한 운동성 평가를 확인할 수 있다. 게다가 움직이지 않는 정자지만 많은 생존율의 존재가 편모의 구조적 이상을 나타낼 수 있다.

자세한 방법은 아래와 같다.

- ① Slide glass 위에 1% Eosin Y 2방울과 정액 1방울을 섞는다.
- ② 30초 후 10% Nigrosin 용액 3방울을 더하여 섞는다.
- ③ 깨끗한 현미경을 slide에 정액-Eosin-Nigrosin 혼합체 소적을 놓고 너무 두껍지 않게 도말

Table 4. Techniques for staining the human sperm acrosome

Technique	Target	Advantages	Disadvantages
Triple-stain	Differential staining of acrosomal matrix	Use light microscopy: incorporates live-dead stain	Inconsistent stain characteristics
FITC-Peanut (PNA) lectin	Outer acrosomal membrane	Easy to use	Small target size. Plasma membrane needs to be permeabilized: false positive results possible
FITC- <i>Pisum sativum</i> (PSA) lectin	Acrosomal matrix	Large target, ease of distinguishing acrosomal regions, easy to apply	Ethanol permeabilization may increase false positive results
FITC-Concanavalin A lectin	Inner acrosomal membrane	Highly specific: aldehyde fixation minimises artefacts and 'false' reactions	Small target size
<i>Ricinus communis</i> lectin	Acrosomal matrix	Easy to use, large target size	Extremely toxic lectin; ethanol permeabilization can give false positive results

한 후 풍건시킨다.

- ④ 1~2분 후 현미경하에서 400배 배율로 표본을 관찰한다.
- ⑤ 염색되지 않은 정자 (생존)와 염색된 정자 (사망)로 센다.

2) HOS (Hypo-osmotic swelling) test

이 방법은 세포양의 팽창으로 인해 수분이 유입될 때, 저장 상태하에서 정자가 팽창하는, 순수한 세포막의 반투과성에 기초를 둔 간단한 방법이다. Jeyendran 등 (1984)에 의해 임상적으로 도입된 HOS 검사는 정자 기능 검사보다는 선택적 검사, 특별한 생존력 검사로서 해야 한다. 이 검사는 검사하기 간단하고 기록하기 쉬우며 HOS 검사 방법은 아래와 같다.

- ① 증류수 100 ml에 sodium citrate  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.735 g과 fructose 1.351 g을 용해시킨다.
- ② 이 용액의 액상을  $-20^\circ\text{C}$ 에서 얼려 보관한다. 사용전 녹여 잘 섞는다.
- ③ 마개가 닫힌 Eppendorf tube에 팽창 용액 1 ml를 넣어  $37^\circ\text{C}$ 에서 약 5분간 가온한다.
- ④ 액화된 정액 0.1 ml를 첨가하여 피펫으로 부드럽게 섞는다.
- ⑤ 적어도 30분 동안  $37^\circ\text{C}$ 에 보관하고 (그러나 120분이 넘지 않게) 현미경으로 관찰한다.
- ⑥ 정자의 팽창은 꼬리 모양의 변화로 확인한다.
- ⑦ 100마리 정자 총수에서 팽창 정자의 수를 두 번 반복해서 세고 평균수를 계산한다.

3) Immunobead Test (IBT)

정액은 최소한 16종의 항원을 갖고 있고, 정자는 최소한 7종의 항원을 갖고 있다. 정자수는 정상이지만 응집반응이 일어나거나 정자 운동성이 미약할 때는 면역현상을 의심하게 된다. 정자 피복 항정자 항체 (antisperm antibody)의 존재는 전형적이며 특정한 면역학적 불임이다. 일반적으로 항정자 항체는 불임증 환자에서 3%나 발견되어 정상인보다 높으며, 정관 폐쇄 환자에서는 20%가 되며, antisperm antibody의 영향은 cervical mucus penetration, capacitation, sperm-egg interaction, embryo development의 저해 등을 들 수 있다. 정액내 정자 항체는 거의 두 type인 Ig A class와 Ig G class를 갖고 있다. Ig M 항체는 거대한 분자량 때문에 정액내에서는 드물게 발견된다. 정자 표면에 존재하는 항체에 대한 확인은 신선 정액 sample로 immunobead Test를 시행하는데, bead와 sperm의 반응 부위 및 그 항체의 종류를 쉽게 확인할 수 있다. Immunobead는 rabbit anti-human immunoglobulin과 공유결합하는 polyacrylamide 구형으로, Ig G, Ig A, Ig M 항체의 존재를 이 검사로 동시에 검정할 수 있으며 이 검사는 적어도 100마리의 항진 운동 정자를 계산에 사용한다. 검사는 활력 정자가 20% 이상 Immunobead와 binding 했을 때 양성으로 간주한다.

2. Acrosome Reaction test

생화학적으로 첨체반응 (즉, 정자가 실제로 난자와 수정)은 정자가 결합한 후 투명대에서 일어난다. 사람 정자의 첨체반응을 평가하기 위해서 많은 방법이 시도되고 있지만 생존성 염색을 하는 Hoechst fluorochrome H 33258과 종종 관련된 fluorescent lectin을 사용하는 것이 아마도 가장 보편적일 것이다. 판독은 형광 현미경으로 lectin-labelling된 정자를 판정한다. 따라서 확실한 근거의 생물학적 검정은 어려움으로 남아있으나, 칼슘 ionophore로 정상 첨체반응을 개시하는 수정능 획득된 정자군의 능력을 평가할 수 있다. 첨체반응의 임상적 적절성과 역학은 아직 해결할 점이 남아있다.



#### IV. 결 론

정액 검사는 남성의 불임증을 진단하는 첫 검사이며 중요한 검사이다. 정액 검사는 시행하기에 비교적 간단한 검사이나 검사 결과의 높은 정확성과 재현도를 위하여 각 과정마다 세심한 주의를 기울여야 한다. 정액 검사는 단지 정액내 정자의 양적인 측면을 검사하는 것이지 정자의 수정능력을 검사하는 것은 아니다. 최근 들어 개발된 CASA에 의해 정액 검사의 객관성이 많이 개선되었으며, 정자의 운동속도, 진행속도 및 운동성 형태에 대한 많은 정보를 얻을 수 있게 되었다. 또한 정자의 수 보다는 질 및 기능이 남성의 수정능력 예측에 더욱 중요한 측면이므로 여기에서 얻은 지식을 바탕으로 더욱 연구 개발한다면 미래에는 남성불임 치료가 더욱 발전할 것이다.

#### REFERENCES

- Jeyendran RS, Van der Ven HH, Perez-Pelaez M, Crabo B, Zaneveld LJD. Development of an assay to assess the functional integrity of the human sperm membrane and its relationship to other semen characteristics. *J Reprod Fertil* 1984; 219.
- Kruger TF, Acosta AA, Simmons KF, Swanson JR, Matta JF, Oehninger S. Predictive value of abnormal sperm morphology in in vitro fertilization. *Fertil Steril* 1988; 49: 112.
- Mortimer D. *Practical laboratory andrology*, Oxford university press, 1994.
- Poland ML, Moghissi KS, Giblin PT, Ager JW, Olson JM. Variation of semen measures within normal man. *Fertil Steril* 1985; 44: 396.
- Schwartz D, Lapanche A, Jouannet P, David D. Within-subject variability of human semen in regard to sperm count, volume, total number of spermatozoa and length of abstinence. *J Reprod Fertil* 1979; 57: 319.
- World Health Organization. *Laboratory manual for the examination of human semen and semen cervical mucus interaction*. Cambridge, Cambridge university press, 1992.