

정자의 여러가지 형태학적 특징에 따른 정자 침투능의 평가

가톨릭대학 의과대학 산부인과학교실

김진홍 · 정기욱 · 유영옥 · 권동진 · 임용택 · 김장흡 · 나덕진 · 이진우

Evaluation of Sperm Penetration Ability according to Various Morphological Characteristics of Spermatozoa

J.H. Kim, M.D., K.W. Jung, M.D., Y.O. Lew, M.D., D.J. Kwon, M.D., Y.T. Lim, M.D.,
J.H. Kim, M.D., D.J. Nha and J.W. Lee, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Catholic University, Medical College, Seoul, Korea.

= Abstract =

Morphological estimation of human spermatozoa is complicated by the fact that there is great natural variation in shape. This natural variation in shapes makes it difficult to say which forms are associated with infertility and which are normal variations.

Possibly post coital test or in vitro cervical mucus penetration tests will help to clarify this question by showing which sperm are capable of penetration.

The purpose of this investigation was performed to assess distribution of various morphological abnormalities according to the ability of sperm to penetrate cervical mucus.

The sperm-mucus penetration using hen's egg white as substituting mucus for human cervical mucus was done in 45 fertile men with normal semen analysis and 122 infertile men with abnormal seminal parameters more than one. The female partners of 122 infertile couples showed normal results in the female fundamental test for fertility. Conventional semen analysis was evaluated according to the WHO standard normal(1980). The detailed classification of the abnormal sperm was made according to David et al(1975).

The vitality of the sperm samples determined by eosin yellow-nigrosin staining according to the method of Eliasson(1977).

Results were as follow;

1. The patients had significantly lower total sperm count, motility(%), normal morphology (%), viability and total functional sperm fractions(TFSF) than fertile donors.
2. The mean value of sperm penetration distance of the patients(28.69 ± 11.02 mm) showed significantly lower than fertile donors(37.33 ± 5.49 mm). And 43/45 fertile donors(95.5%) as well as 57/122 patients(46.7%) had over 30mm in sperm penetration distance respectively. While 2/45 fertile donors(4.5%) and 65/122 patient(53.3%) had under 30mm in sperm penetration distance respectively.
3. The morphological abnormalities in fertile donors were significantly lower $23.04 \pm 5.83\%$ (head = 12.89 ± 4.98 , neck = $6.11 \pm 3.83\%$, and tail = $3.43 \pm 2.65\%$), compared to $36.03 \pm 14.40\%$ in patients(head = $15.98 \pm 8.60\%$, neck = $11.20 \pm 6.56\%$ and tail = $8.70 \pm 6.55\%$). Also, 3 types of sperm abnormalities including head, neck and tail were significantly lower in patient than fertile donors, respectively. Both the patients and fertile donors showed higher distribution of sperm with abnormal head than abnormal neck and tail.

4. The mean morphological abnormalities(SP>30mm) of the patients($30.68 \pm 11.64\%$; head = $15.95 \pm 9.35\%$, neck = $8.14 \pm 4.21\%$, tail = $6.56 \pm 5.64\%$) were significantly lower compared to patients($40.72 \pm 15.01\%$; head = $16.02 \pm 7.69\%$, neck $13.89 \pm 7.82\%$, tail = $10.58 \pm 6.75\%$) under 30mm in sperm penetration distance.

Also, both groups over 30mm and under 30mm in sperm penetration showed distance higher distribution of sperm with abnormal head than abnormal neck and tail. The morphological abnormalities of head did not show significant difference but abnormal neck and tail were significant difference between the over 30mm and under 30mm group in sperm penetration distance.

서 론

남성의 가임여부를 검사하는데 이용되고 있는 일반 정액 검사에서는 정자의 수, 운동성, 형태의 백분율등이 정액의 질을 평가하는데 있어 통상적인 기준이 되어왔다.

그러나 정액은 나이, 질병, 계절, 성욕등에 따라 질적, 양적 변이가 다양하며(Schwartz *et al.*, 1983), 전 세계적으로 정액분석을 시행하는 기술이 검사실마다 서로 차이가 있고 결과의 해석이 주관적 이어서 정액의 양, 운동성, 정자의 수, 정자의 형태에 대한 평가는 무정액, 무정자 또는 ml당 천만이하의 최소 정자인 경우를 제외하고는 남성의 가임에 대한 예후적 정보를 제공하기에는 부족하다(MacLeod, 1964; Tjoa *et al.*, 1982; Hargreave & Nilson, 1983).

가임 남성 일지라도 흔히 비정상 형태의 정자가 60% 이상을 보이는 경우가 있는데 이러한 경우는 가임능력에 반드시 문제가 있지는 않더라도 고환이나 부고환의 비정상을 의심해야 한다(MacLeod, 1970). 그러나 이와같은 정자 형태의 평가는 흔히 주관적이고 관찰자에 따라서 형태학적으로 비정상인 정자의 해석이 다양하여 이것만으로는 가임능력이 있는 정자의 객관적이고 정확한 형태학적인 특징을 평가하기는 어렵다.

이를 위하여는 형태학적인 검사에 더하여 정자-경관 점액 상호작용의 평가가 함께 고려되는 것이 필요하다(Overstreet, 1980).

정자의 경관점액을 침투하는 능력의 중요성은 많은 학자들에 의해서 알려져 왔으며(Inslar *et al.*, 1979), 경관 점액에서 형태학적 비정상 정자의 선택 기능에 대해서도 일반적으로 알려져왔다(Pretorius *et al.*, 1984).

Fredricsson과 Björk (1977)은 생체내 실험에서 경관점액은 여러가지 형태학적으로 비정

상인 정자중 두부의 비정상을 갖는 정자를 여과시키지 않는다고 보고하였으며, Perry들(1977)은 경관점액은 모든 형태학적 비정상 정자에 대해서 똑같이 여과를 시키지 않는다고 하였다.

Carrell등(1991)은 여러가지 형태의 비정상 정자는 정상 형태의 정자에 비해 형태에 따라 기능적 능력이 감소되어 있어 남성 불임검사 시 정자의 형태학적 분류가 필요하다고 보고하였다.

경관점액의 생리적 여과작용은 흔히 형태학적 비정상 정자의 검출에 중요한 요인이며, 특히 Motimer들(1982)은 경관점액 대응점액을 이용하여 좋은 결과를 얻었다.

따라서 저자들은 여성측 기초검사에서 이상이 없다고 판정된 남성 배우자(환자군)와 정액공여자(가임군)를 대상으로 일반 정액검사와 정자 침투능 검사를 함께 실시하여 가임군과 환자군에서의 정액 매개 변수들을 비교하여보고, 정자의 가임능력을 평가하는 방법중 하나인 정자 침투능에 따른 정자의 형태학적 비정상 여부가 가임능력에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 본 연구를 시도하였다.

재료 및 방법

1. 재료

가톨릭의과대학 산부인과 불임클리닉을 방문한 불임부부들중 여성측 기초 불임검사서 정상 범위를 보인 여성의 배우자중 일반 정액 검사에서 한가지 이상의 비정상 정액매개 변수를 보인 남성 122명(환자군)과 일반 정액 검사에서 모든 정액 매개 변수들이 정상소견을 보이면서 최근 1년 이내에 분만했거나 현재 임신중인 여성의 건강한 남편 45명(가임군)을 대상으로 하였다.

정액 매개 변수의 정상값은 Belsey들(1989)의 WHO 기준에 따랐으며 정자 침투능 검사

에는 사람 경관 점액 대용점액으로 이미 상품화되어 있는 소의 발정기 경관점액인 Serono사의 Penetrak과 유사한 것으로 밝혀진 신선한 계란흰자를 이용하였다(김진홍등, 1990).

계란흰자의 신선도는 AMS'(1975)(USDA : United states department of agriculture)의 기준을 따랐으며, 계란흰자의 이용은 한번의 실험당 한개의 계란을 이용하였다.

2. 방법

1) 일반정액검사

정액 표본은 48시간내지 72시간의 금욕후 수음에 의해 소득된 플라스틱 용기에 채취하여 실온 또는 37°C에서 30분내지 1시간동안 방치하여 액화시킨 후 정액의 양, 정자의 농도, 운동성, 생존력 및 형태등 정액 매개 변수들의 검사는 Makler(1980)의 counting chamber (Zygotek system, Inc., Springfield, MA)를 이용하여 측정하였으며, 정자의 형태학적 특징의 평가를 위해 10% aqueous nigrosin 한방울과 5% aqueous eosin 한방울을 정액 한방울과 혼합하여 슬라이드위에 혼재시킨 다음, 오일을 한방울 슬라이드위에 떨어뜨린후 정자의 생존력과 형태를 광학현미경하에 관찰하여 (Eliasson, 1977) 죽은 정자와 살아있는 정자를 구분하고, 형태학적으로 비정상인 정자의 특징을 대표적인 3가지 형태 즉 비정상 두부, 경부, 미부로 분류하였다(David et al., 1975) (그림 5).

2) 정자-점액 침투 검사

계란을 이용한 정자-점액 상호작용 검사는 AMS 지침에 따른 계란의 신선도 검사후 알코올로 겔을 깨끗이 닦은 계란을 깨뜨려 소속된 beaker속에 넣은 후 납작한 모세관(4.5×0.1×100mm, Vitro Dynamics, Rockway, N.Y.)속으로 계란 흰자중 안쪽의 점착성의 부분을 흡입하여서 한쪽끝을 0.2ml의 신선한 정액표본이 담긴 Falcon 2508 시험관 속에 담근다.

Alexander(1981)의 방법에 따라 Falcon 2508 시험관은 실온의 수조(water bath)속에서 수직으로 90분동안 배양한 후 끝을 깨끗이 닦아 눈금이 매겨진 microscopic 슬라이드에 놓은 후 위상차 현미경(200×)하에서 가장 멀리 이동된 선두 정자의 이동거리를 기록하여 정상여부는 Serono사의 지침에 따라 정자 침투거리가 30mm 이하인 경우는 비정상으로 판정하였고 30mm 이상의 경우에는 정상 정

자-경관 점액 상호작용으로 판정하였다.

3) 통계분석

모든 측정치는 평균±표준편차로 표시하였고 통계적 유의성은 F-test 검정을 시행하였으며, 유의수준은 P값 0.05 이하로 하였다.

결 과

1. 정액 매개 변수

정액의 양, 총 정자의 수, 운동성, 형태, 생존력, 총 기능적인 정자수의 평균값은 가임군에서는 각각 3.30±1.27ml, 164.47±56.78×10⁶개, 71.78±8.34%, 76.96±5.83%, 72.62±7.53%, 91.69±37.16×10⁶개 이었고, 환자군에서는 각각 3.24±1.34ml, 89.67±51.39×10⁶개, 58.98±18.15%, 63.93±14.48%, 61.39±16.67%, 36.85±28.35×10⁶개로 가임군에서 정액의 양을 제외하고 모든 정액 매개 변수들에서 환자군보다 유의하게 높았다(p<0.001)(표 1, 그림 1).

2. 정자 침투거리

가임군에서 45명중 95.5%인 43명에서 30mm 이상의 정상 정자 침투거리를 보였고, 2명만이 30mm 이하의 비정상 정자 침투거리를 보였다.

환자군에서는 122명중 46.7%인 57명만이

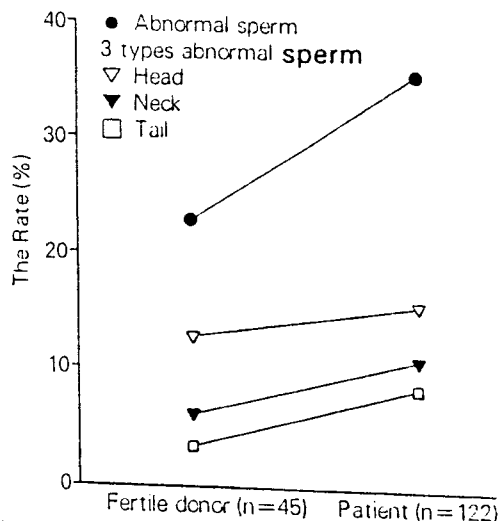


Fig. 1. Mean values of seminal parameters and sperm penetration of studied subjects. TFSF : Total functional sperm fraction values. *; p<0.05, **; p<0.001.

Table 1. Mean values of seminal parameters and sperm penetration of studied subjects

Seminal parameters	Mean \pm SD		F-test
	Fertile donor (n=45)	Patient (n=122)	
Volume(ml)	3.30 \pm 1.27	3.24 \pm 1.34	F = 1.11 (p < 0.05)
Total count ($\times 10^6$)	164.47 \pm 56.78	89.67 \pm 51.39	F = 4.22 (p < 0.001)
Motility (%)	71.78 \pm 8.34	58.98 \pm 18.15	F = 4.74 (p < 0.001)
Morphology (%)	76.96 \pm 5.83	63.93 \pm 14.48	F = 6.17 (p < 0.001)
Viability (%)	72.62 \pm 7.53	61.39 \pm 16.67	F = 4.90 (p < 0.001)
TFSF ($\times 10^6$)	91.69 \pm 37.16	36.85 \pm 28.35	F = 1.72 (p < 0.05)

TFSF : Total functional sperm fraction values.

Table 2. Distribution of distance of sperm penetration in fertile donor and patient group

Sperm penetration(mm)	Fertile donor	patient	
>30	43(95.5%)	57(46.7%)	
\leq 30	2(4.5%)	65(53.3%)	
mean penetration(mm)	37.33 \pm 5.47	28.69 \pm 11.02	F = 4.06 P < 0.001

30mm 이상의 정상 정자 침투거리를 보였고, 53.3%인 65명이 30mm 이하의 비정상 정자 침투거리를 보였으며, 가임군에서 정자 침투거리의 평균값이 37.33 \pm 5.47mm였고, 환자군에서는 정자 침투거리의 평균값이 28.69 \pm 11.02mm로 환자군에서 가임군보다 정자 침투 거리에 있어서 유의하게 낮았다(p < 0.001) (표 2, 그림 2).

3. 형태학적 비정상 정자의 분포

가임군에서 형태학적 비정상 정자분포의 평균값은 23.04 \pm 5.83%였고, 환자군에서 비정상 정자분포의 평균값은 36.03 \pm 14.40%로 가임군에서보다 형태학적 비정상 정자분포의 평균값이 유의하게 높았고, 3가지 형태의 비정상 정자분포의 평균값은 가임군에서 두부=12.89 \pm 4.98%, 경부=6.11 \pm 3.83%, 미부=3.43 \pm 2.65%, 환자군에서는 두부=15.98 \pm 8.60%, 경부=11.20 \pm 6.56%, 미부=8.7 \pm 6.55%로 가임군에서 환자군에서보다 두부, 경부, 미부의 형태학적 비정상 정자분포의 평균값이 각각 유의하게 낮았다(p < 0.001). 가임군과 환자

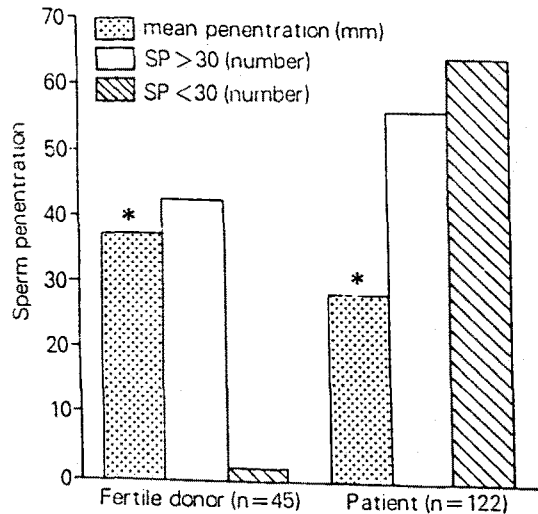


Fig. 2. Distribution according to sperm penetration in fertile donor and patient group *; p < 0.001.

군 모두에서 두부의 형태학적 비정상 정자분포의 평균값이 경부, 미부의 형태학적 비정상 정자분포의 평균값보다 높은 백분율을 나타내고 있다(표 3, 그림 3).

Table 3. Comparison of 3 types morphological abnormal sperm in fertile donor and patients group

Group	3 type abnormal sperm			Total(%)
	Head(%)	Neck(%)	Tail(%)	
Fertile donor (n=45)	12.89±4.98	6.11±3.83	3.43±2.65	23.04±5.83
Patient (n=122)	15.98±8.60	11.20±6.56	8.70±6.55	36.03±14.40
F-test	F=2.98 (p<0.001)	F=2.93 (p<0.001)	F=6.12 (p<0.001)	F=6.10 (p<0.001)

Table 4. Comparison of 3 types abnormal sperm according to sperm penetration in patient group

Morphology Sperm Penetration(mm)	Abnormal sperm (%)	3 types abnormal sperm		
		Head(%)	Neck(%)	Tail(%)
>30(n=57)	30.68±11.64	15.95±9.35	8.14±4.21	6.56±5.64
≤30(n=65)	40.72±15.01	16.02±7.96	13.89±7.82	10.58±6.75
F-test	F=1.66 (p<0.001)	F=1.38 (p>0.05)	F=2.83 (p<0.001)	F=1.43 (p<0.001)

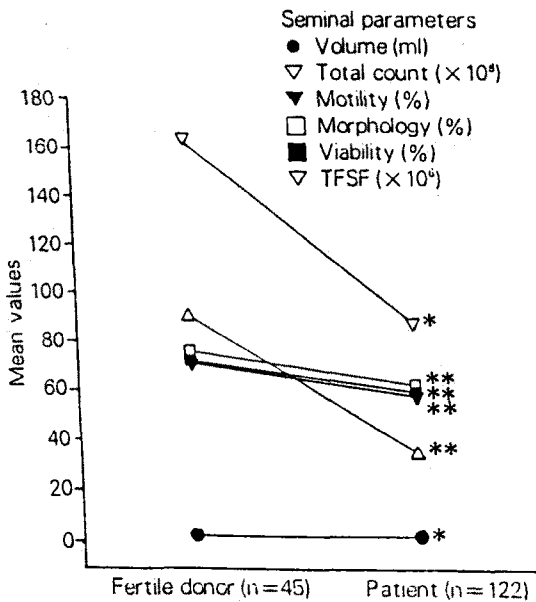


Fig. 3. Comparison of 3 types morphological abnormal sperm in fertile donor sperm in fertile donor and patients group. $p < 0.001$.

4. 정자 침투거리에 따른 형태학적 비정상 정자의 비교

환자군중 정자 침투거리가 30mm 이상인군에서 형태학적으로 비정상인 정자의 평균값은 $30.68 \pm 11.64\%$ 였고, 30mm 이하의 정자 침투거리를 보인군의 형태학적인 비정상인 정자의

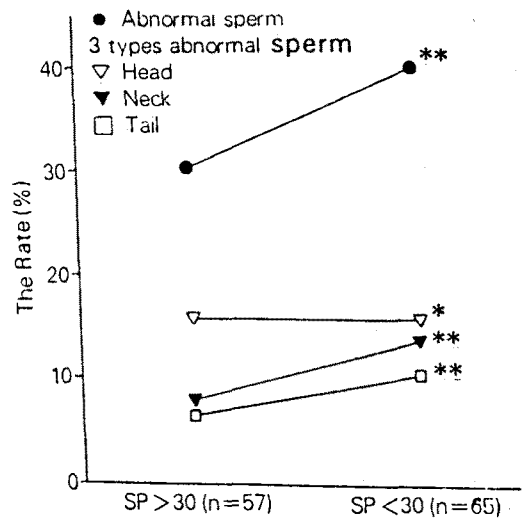


Fig. 4. Comparison of 3 types abnormal sperm according to sperm penetration in patient group. SP : Sperm penetration *; $p > 0.05$, **; $p < 0.001$.

평균값은 $40.72 \pm 15.01\%$ 로 두 군간에는 유의한 차이를 보였으며($p < 0.001$), 정자 침투거리가 30mm 이상인 군에서의 두부, 경부, 미부가 비정상인 정자의 평균치는 각각 $15.95 \pm 9.35\%$, $8.14 \pm 4.21\%$, $6.56 \pm 5.64\%$ 를 보였고, 30mm 이하인 군에서는 두부, 경부, 미부가 비정상인 정자의 평균값은 각각 $16.02 \pm 7.96\%$, $13.89 \pm 7.82\%$, $10.58 \pm 6.75\%$ 로, 유의한 차이

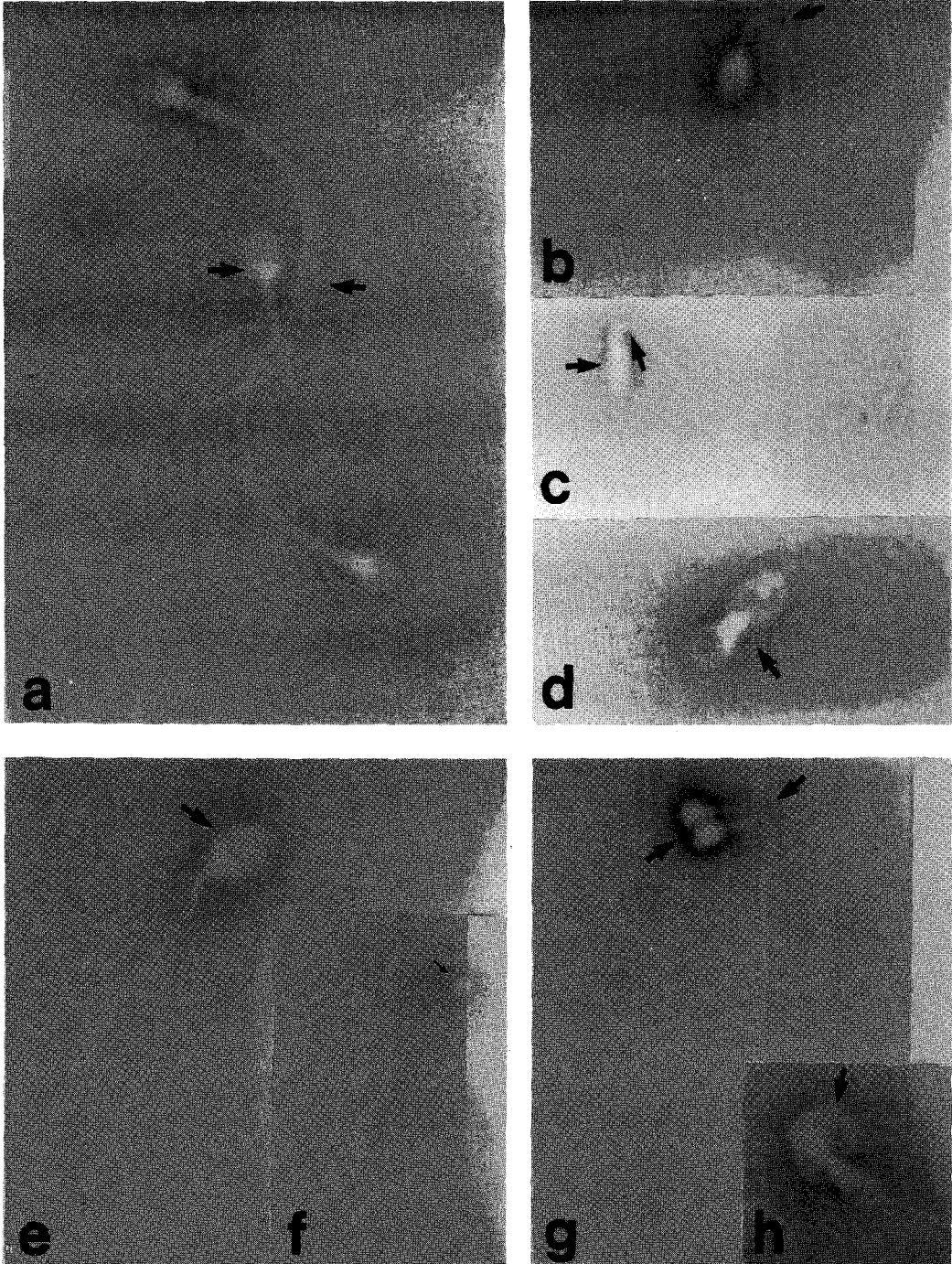


Fig. 5. Photomicrographs of Eosin-Nigrosin-Stained Smear from human spermatozoa ($\times 200$). Under the light microscope, the dead spermatozoa appear red and the live ones are unstained (colourless).

- a. Show typical normal sperm (the sperm in this category generally exhibit a regular oval-shaped head with intact midpiece and uncoiled tail) arrow show duplicated tail (spermatozoa in this category have multiple heads. The heads may be of various shapes and sizes).

- b. arrow show sperm with bent neck.
- c. arrow show sperm with head and bent neck.
- d. arrow show sperm with amorphous head(This type of sperm has been defined by macLeod as one with bizarre structural defects in head shape such that it cannot be classified into any of the other categories. There may be a bulge on one side of the head; the head may appear twisted, or may have a concave depression somewhere along its length).
- e. arrow show macrocephalic sperm(the large spermatozoa exhibit head shapes and tail lengths as described for the normal category, but the heads are larger).
- f. arrow show microcephalic sperm(small spermatozoa exhibit head shapes as described in the normal oval category, but the heads are smaller).
- g. arrow show sperm with double head, bent neck.
- h. arrow show sperm with curl tail(spermatozoa exhibit a greatly diminished head width in relation to the head length. The head most generally assumes a "cigar" shape. The tail is of normal length and shape).

나타냈다($p < 0.001$, $p < 0.001$)(표 4, 그림 4).

고 찰

불임부부의 기초검사서 시간과 경비가 많이 소요되는 복잡한 여성측 검사를 시행하기 전에 선행되어야 할 검사는 남성측 불임검사이므로 주지하는 사실이다.

정자의 농도, 운동성에 대해서 이미 여러 학자들에 의하여 정자의 수정능력을 평가하는 정자-점액 상호작용 검사와 투명대 제거 햄스터 난자 침투검사들에서 의의있는 정액 매개 변수로 인정되어 왔다(Yanagimachi et al., 1976; Overstreet, 1980). Corcostegui들(1992)은 정자 형태에 대한 평가는 아직 논쟁이 되고있는 문제점이기는 하지만 정확한 형태학적인 정자의 평가는 남성불임 평가에 매우 민감한 매개 변수이고 체외수정의 예후에 도움을 줄 수 있는 지표라고 하였다. 고릴라를 제외한 모든 포유동물은 정자의 모양이 일정하나 사람에서는 나이, 질병, 계절, 성욕등 심한 자연적인 변이가 있어 형태학적으로 높은 비정상율을 보이므로 정자의 형태학적인 평가를 어렵게 만들며, 어느 형태가 불임과 연관되고, 어떤 형태의 정자가 가임능력에 문제가 되지 않은 정상변이 인지를 알아내는것은 어려운 문제이다(Hargreave & Nilson, 1983).

사정된 정자의 형태를 정확히 확인하는 것은 완벽한 정액분석의 전제조건이다. 가임 남성일지라도 형태학적인 모양에서 괄목할만한 변이가 존재하며 특히 사용된 확대경의 형, 계산된 정자수, 염색방법, 적용된 형태학적 분류방법에 따라서 결과의 해석이 달라질 수 있다(Tyler & Crockett, 1982).

Eliasson(1977)은 형태학적으로 정상인 정

자는 두부의 표면이 편편하게 고르고, 타원형이며, 두부 후면에 약 40퍼센트 내지 70퍼센트를 차지하는 윤곽이 뚜렷한 두모(acrosome)가 존재하고, 경부, 미부가 정상일때를 형태학적으로 정상 정자로 정의하였다.

형태학적으로 비정상 정자는 두부, 경부, 미부의 3부위의 비정상적인 형태로 크게 나눌 수 있으며, 이것은 다시 7가지형의 비정상두부, 2가지 형의 비정상경부, 그리고 4가지 형의 미부로 세분한다. 정자 형태의 평가를 표준화시키기 위한 방법으로 Video overaly방법, 반자동 영상 분석체계(morphometry), 컴퓨터 방법등이 소개되었으나 아직 크게 이용되지 못하고 있다(Katz et al., 1982; Chong et al., 1983; Jeyendran et al., 1986).

정자의 형태학적 특징을 평가하기 위해 재래식방법(manual method)과 컴퓨터에 의한 평가방법을 비교하여 본 결과와 전체적으로 평가에 소요된 시간과 비정상 정자 분류에 대한 정확성에 있어서도 컴퓨터에 의한 방법에서 분명한 이점이 없었음을 보고하였다(Wang et al., 1991). 저자들은 Makler counting chamber를 사용한 일반 정액 검사에서 정상 가임군과 불임군의 정액 매개 변수들 사이에서 의의있는 차이가 있음을 알았다.

여성의 생식기관 내에는 형태학적으로 정상인 정자를 선택하는 장소가 존재하는 것으로 알려져 왔으며 특히 경관 점액의 생리적 여과의 역할이 형태학적으로 정상의 정자 선택에 첫번째 관문으로 보고되어 왔다(Davazan et al., 1970; Mortimer et al., 1982). 이러한 정상 정자를 선택하는 경관점액 통과능력 검사로는 사람의 경관 점액을 생체에서 직접 이용하는 성교후 검사법과 체외에서 사람의 경관 점액 대용으로 소의 발정기 경관 점액이나, 신선한

계란 흰자를 이용하는 방법이 있다(Romberg, 1957; Alexander, 1981; 김진홍들, 1990). Hull과 Glazener(1984)는 성교후 검사가 자연적인 임신을 위한 가장 훌륭한 예후지침을 제공한다고 강조하였다. 그러나 일반적으로 정자의 경관 점액 침투 능력검사로서 사람 경관점액을 이용하는 성교후 검사가 최선의 방법이겠지만 사람의 경관점액은 검사시기와 수요에 따라 항상 이용할 수 없고, 경관 점액과 정자의 기능적 특성을 구별할 수 없으며, 각 검사실마다 검사방법, 점액 채취시기, 운반 및 결과 해석의 차이등 때문에 유사한 내용점액이 필요하다. 현재 상품화되어 이용되고 있는 Serono사가 개발한 소의 발정기 경관 점액인 Penetrak은 장기 냉동보관의 문제점과 값이 비싸기 때문에 저자들은 이미 실험에 의해 경관점액 대용으로 이용하는데 문제점이 없는 것으로 밝혀진 경제적이고 신선한 계란흰자를 경관점액 대용으로 본 실험에 이용하였다(김진홍들, 1990).

Keel들(1990)은 정자-경관 점액 침투검사에서 불임남성의 42%가 30mm 이하의 비정상 정자 침투거리를 보였으며, 30mm 이상의 정상 정자 침투 거리를 보인군과 비교한 결과 30mm 이하의 정자 침투거리를 보인군에서 모든 정액 매개 변수가 유의있게 감소됨을 보고하였다.

Zavos(1990)는 가임 및 불임 남성들에서 정액 매개 변수들간에 서로 유의한 차이가 있음을 보고하였고, 정액 매개 변수중 형태학적 비정상 정자가 불임군(58.9%)에서 가임군(37.5%)에서 보다 유의있게 높았으며, 여러 가지 형태학적으로 비정상인 정자중 두부가 비정상인 정자(23.8%, 41.2%)가 가임 및 불임군에서 각각 경부(11.7%, 15.1%)나 미부(2.0%, 2.6%)가 비정상인 정자보다 각각 증가를 보여 정액 매개 변수중 형태학적으로 두부의 비정상인 정자가 남성 불임을 밝혀내는데 가장 중요한 매개 변수라고 하였다.

저자들의 실험에서도 가임 및 불임군 사이에 정액의 양을 제외한 모든 정액 매개 변수들간에 유의한 차이를 보였으며 형태학적으로 비정상인 정자의 평균값이 각각 $23.04 \pm 5.83\%$, $36.03 \pm 14.40\%$ 를 보여 유의한 차이를 보였고, 두부가 비정상인 정자의 평균값도 각각 $12.89 \pm 4.98\%$, $15.98 \pm 8.06\%$ 로 서로 유의한 차이를 보이며, 두 군간에 모두 두부가 비정

상인 정자의 평균값이 경부, 미부가 비정상인 정자의 평균값보다 높은 백분율을 보였다.

Pretorius들(1984)은 정자의 운동성과 형태학적으로 비정상 정자를 가려내는 경관점액의 능력 양측 모두가 성교후 검사동안 자궁경관 점액내에 높은 퍼센트의 정상 정자를 유지시킨데 기여한다고 하였다.

Clavert들(1975)은 체외 경관 점액 침투 검사에서 형태학적으로 정자의 경부 또는 미부의 비정상과 동반된 두부 비정상 정자가 아주 감소됨을 알았고, 반면에 비정상 두부만을 갖는 정자는 약간의 감소만 있음을 발견하였다. Fredricsson과 Björk(1977)도 생체실험에서 자궁 경관점액은 형태학적으로 두부가 비정상인 정자에 매우 적대적인 특징을 갖고 있다고 보고하였으며, Perry들 (1977)은 경관점액은 모든 비정상 형태의 정자에 대해 똑같이 여과시키지 않는다고 보고하였다. 또한 정자-정액 침투검사에서 정자 침투거리에 따른 분류에서 30mm 이하의 정자 침투거리를 보인 군에서 30mm 이상의 침투거리를 보인군에서보다 경부와 미부가 비정상인 정자의 평균값이 유의있는 증가를 보였으며 두부가 비정상인 정자의 평균값은 차이가 없었다. 이러한 결과로 보아 자궁 경관점액에 의한 모든 정자의 선별은 정자 두부의 형태보다는 오히려 운동능력이 있는 경부와 미부의 형태학적인 완전성에 기준을 두는것 같다.

그러므로 정자의 가임능력 평가시 정자의 형태학적 분석과 함께 정자-경관 점액검사는 항상 고려해야할 것으로 사료되며, 경관점액을 통과하는 정자의 경부나 미부는 정상이면서 두부에만 비정상이 있을 때에는 멀리 이동하여 난자와 수정까지 할 수 있을 것으로 생각된다.

결론적으로 저자들의 연구결과는 남성 불임 검사의 기본이 되는 일반 정액검사에 모든 정액 매개 변수들이 불임군에서 가임군에서보다 유의있게 낮았음을 알 수 있었고, 정자가 여자의 체내에 들어가기 위한 첫번째 통과관문인 자궁경관 점액을 침투하기 위한 능력 검사에서도 불임군에서 가임군에서보다 정자의 경관 점액 침투능력이 유의있게 낮음을 관찰하였다.

또한 가임군과 환자군에서 형태학적으로 비정상인 정자의 비교에서 환자군에서 가임군에서보다 모든 형태학적으로 비정상인 정자의

분포가 높았으며, 특히 환자군에서 정자의 정관점액 침투 능력에 따른 비정상 정자의 분포는 형태학적으로 두부가 비정상인 정자의 분포는 정상(30mm 이상), 비정상(30mm 이하) 정자 침투거리를 보인 두 군 모두에서 다른 비정상 형태정자보다 증가하였으나 두 군 사이에는 의의가 없었다.

그러나 형태학적으로 경부, 미부가 비정상인 정자의 분포는 정상, 비정상 정자 침투거리를 보인 두 군 사이에 의의있는 차이를 보였다. 그러므로 형태학적으로 두부의 비정상은 정자가 수정을 위한 첫번째 관문인 정관점액을 통과하는데 문제가 없을 것으로 생각되며 앞으로 임신을 계획하고 있는 남성을 평가할 때 기본검사인 일반정액 검사시 나타난 비정상 형태의 정자 모두를 수정능력이 없는 것으로 무시하지 말아야하며 반드시 정자의 형태학적인 분석검사와 함께 정자-경관 침투능력 검사를 시행하여야 남성 불임 환자의 선별에 도움이 될 것으로 생각된다.

결 론

저자들은 가임 및 불임 환자들에서 정자의 점액 침투 능력과 정액 매개 변수들의 관계와 이들의 가임성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 일반 정액 검사상 1가지 이상의 비정상 정액 매개 변수를 보인 남성 122명 (환자군)과 일반 정액 검사에서 모든 정액 매개 변수들이 정상 소견을 보이면서 최근 1년 이내 분만했거나 현재 임신중인 여성의 건강한 남편 45명(가임군)을 대상으로 정자의 형태학적 분석과 정자-점액 침투능 검사를 비교 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 가임군보다 환자군에서 정액의 양을 제외한 모든 정액 매개 변수들이 유의하게 낮았다.

2. 환자군에서 정자의 점액 침투거리는 28.69±11.02mm의 정상 정자 침투거리 이하의 평균치를 보여 37.33±5.47mm로서 정상 정자 침투거리를 보인 가임군보다 유의하게 낮았다. 또한 가임군의 95.5%(43/45명)가 30mm 이상의 정상 정자 침투거리를 보인 반면 환자군에서는 46.7% (57/122명)만이 정상 정자 침투거리를 나타냈다.

3. 형태학적 비정상 정자의 전체의 평균값은 가임군에서보다 환자군에서 유의하게 높았으며, 이중 두부, 경부, 미부의 비정상 정자의

평균값은 가임군보다 환자군에서 모두 유의하게 높았고, 두부의 비정상 정자의 평균값은 가임군, 환자군, 모두에서 경부, 미부의 평균값보다 높았다.

4. 환자군만을 관찰할 때 정상 정자 침투거리를 보인군과 비정상 정자 침투거리를 보인군의 비정상 정자 전체의 침투거리 평균값은 유의한 차이를 보였다(SP>30mm : 30.68±11.64%, SP<30mm : 40.72±15.01%). 이들 비정상 정자중 비정상 두부의 평균값(SP>30mm : 15.95±9.35%, SP<30mm : 16.02±7.96%)은 두 군 사이에 유의한 차이가 없었으나, 비정상 경부군의 평균값(SP>30mm : 8.14±4.21%, SP<30mm : 13.88±7.82%) 및 비정상 미부군의 평균값(SP>30mm : 6.56±5.64%, SP<30mm : 10.58±6.75%)은 서로 유의한 차이가 있었다.

이상의 결과로 보아 남성 불임의 기본검사인 일반 정액 검사시 정확한 형태학적인 정자의 분석뿐만 아니라 정자-점액 침투 검사를 함께 시행하여야 남성 불임의 선별에 가능할 것으로 사료된다.

인 용 문 헌

- Alexander NJ : Evaluation of male infertility with in vitro cervical mucus penetration test. *Fertil Steril* 1981, 33, 201-205.
- AMS : Egg grading manual. Agric, Handbook 75, Agricultural Marketing Serum, USDA. Washinton, D.C. 1975.
- Belsey MA, Mohgissi KS, Eliasson R, Paulsen CA, Gallegos AJ, Prasad MRN : Laboratory manual for the examination of human semen and semen-cervical mucus interaction. Singapore. Press Concern 1989, 9.
- Carrell DJ, Zobell PL, Wilcox AL, Coleman SJ, Urry RL : An analysis of the functional ability of sperm from seven sperm morphology categories. *J Androl* 1991, Jan/Feb p48.
- Chong AP, Walters CA, Weinrieb SA : The neglected laboratory test. *J Androl* 1983, 4, 280-282.
- Clavert A, Brun B, Bollecker G : Teratospemie et migration des spermatozoides in vitro et in vivo. *C.R. Seanc Soc Biol (Paris)* 1975, 169, 1281.

- Corcostegui B, Aparicio MV, Barrenetxea G, Matorras R, Melchor JC, Rodriguez Escudero FJ : Strict morphology evaluation as prognostic factors in in vitro fertilization programme. *Human Reproduction* volume 7, suppl 2 1992, 45-46.
- Davazan V, Nakamura RM, Kharma K : Spermatozoa transport in cervical mucus. *Obstet Gynecol Surv* 1970, 25, 1-43.
- David G, Bisson JP, Czyglik F, Jouannet P, Gernigon C : Anomalies morphologiques de spermatozoïde humain. 1. Proposition pour un système de classification. *J Gyn Obstet Biol Reprod* 4, suppl 1 1975, 17.
- Eliasson R : Semen analysis and laboratory workup. In : Cockett, A.T. and Urry, R.L. (eds). *Male Infertility Workup Treatment and Research*. Grune and Stratton, New York 1977.
- Fredricsson B, Bjöök G : Morphology of post-coital spermatozoa in the cervical secretion and its clinical significance. *Fertil Steril* 1977, 28, 841-850.
- Hargreave TB, Nilson S : Male infertility. In : *Seminology*. Hargreave, T.B. and Nilson, S. (eds). 1983 Springer-Verlag p 56-74.
- Hull MG, Glazener CMA : Male infertility and in vitro fertilization. *Lancet* 1984, 2, 231.
- Insler V, Bernstein D, Glezerman M, Misgav N : Correlation of seminal fluid analysis with mucus penetrating ability of spermatozoa. *Fertil Steril* 1979, 28, 316-319.
- Jeyendran RS, Schrader SM, Van der Ven HH : Association of the in vitro fertilizing capacity of human spermatozoa with sperm morphology as assessed by three classification systems. *Human Reprod* 1986, 1, 305-308.
- Katz DF, Diel L, Overstreet JW : Difference in movement of morphologically normal and abnormal human seminal spermatozoa. *Biol Reprod* 1982, 26, 566-570.
- Keel BA, Webster BW, Roberts DK : Correlation of human sperm motility characteristics with an in vitro cervical mucus penetration test. *Fertil Steril Suppl* 1990 abstract 1990.
- 김진홍, 나종구, 이현영 : 소의 경관점액과 계란 흰자를 이용한 사람 정자 침투능과 정액 매개 변수와의 관계. *대한산부인과 학회지* 1990, 33, 1269-1279.
- MacLeod J : Human seminal cytology as a sensitive indicator of the germinal epithelium. *Int J Fertil* 1964, 9, 281-291.
- Makler A : The improved ten-micrometer chamber for rapid sperm count and motility evaluation. *Fertil Steril* 1980, 33, 337-338.
- McLeod J : The significance of deviations in human sperm morphology. *Adv Exp Med Biol* 1970, 10, 481-494.
- Mortimer D : The assessment of human sperm morphology in surface replica preparations for transmission electron microscopy. *Gamete Res* 1981, 4, 113-119.
- Overstreet JW : Valuation of sperm-cervical mucus interaction. *Fertil Steril* 1980, 45, 324-329.
- Perry G, Glezerman M, Insler V : Selective filtration of abnormal spermatozoa by the cervical mucus in vitro. In : Insler, V. and Bettendorf, G. (eds). *The Uterine Cervix in Reproduction*, p 118. Georg Thieme Publishers, Stuttgart 1977.
- Pretorius E, Franken DR, Wet JDE, Grobler S : Sperm selection capacity of cervical mucus. *Archives of Andrology* 1984, 12, 5-7.
- Romberg GH : Postcoital cytologic studies of endocervical and endometrial fluids. *Fertil Steril* 1957, 8, 164-168.
- Rogers BJ, Perreault S, Bentweod BJ, McCarville Hale RW, Soderdahl DW : Viability in the human-hamster in vitro assay for fertility evaluation. *Fertil Steril* 1983, 39, 204-210.
- Schwartz D, Mayaux MJ, Spira A, Moscato ML, Jouannet P, Czyglik F, David G : Semen characteristics as a function of age in 833 fertile men. *Fertil Steril* 1983, 4, 530-535.
- Tjoa WS, Smolensky MH, Hsi BP, Steinberger E, Smith KD : Circannual rhythm in human sperm count revealed by serially independent sampling. *Fertil Steril* 1982,

38, 454-459.

Tyler JPP, Crockett NG : Comparison of the morphology of vital and dead spermatozoa. *J Reprod Fertil* 1982, 66, 667-670.

Wang C, Leung A, Tsoi WL, Leung J, Ng V, Lee KF, Chan SYW : Comparison of assessment of sperm morphology by computer assisted versus manual methods. *J of Andrology*. [Suppl] p. 29. 16th Annual Meeting Abstract 1991.

Yanagimachi R, Yanagimachi H, Roger BJ : The use of zona-free animal over as a test-system for the assessment of the fertilizing capacity of human spermatozoa. *Biol Reprod* 1976, 25, 471-476.

Zavos PM : Seminal parameters and sperm morphological characteristics of male of fertility and infertility. *Fertil Steril suppl* p 127, 1990 abstract.