

## 정자 세척후 SWIM-UP 처치와 Percoll정자 처리방법의 자궁강내 인공수정술 후 임신 성공예후에 대한 비교 관찰

전남대학교 의과대학 산부인과학교실

박현주 · 박현정 · 이어일

### Comparison Between a Swim Up after Sperm Washing and a Percoll Gradient Technique for Intrauterine Insemination Outcome

Hyun-Jue Park, M.D., Hyun-Jeong Park, M.S. and Yu-Il Lee, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Chonnam University Medical School, Kwang-Ju, Korea

#### = Abstract =

From September 1988 to August 1992, two different methods of preparing human sperm before intrauterine insemination(IUI) were compared using the semen samples of seventy-three infertile couples. The sperms were prepared by a swim-up after sperm washing or by a continuous percoll gradient technique.

Fourteen of 35 women conceived during IUI cycles using a sperm washing and swim-up method (40%), and 12 of 38 women conceived during IUI cycles using a percoll gradient technique(31.6%).

Among the group with male infertile etiologic factor only, one of 5 women conceived during sperm washing and swim-up cycles(20%); one of 4 women conceived during percoll gradient cycles(25%). On the contrary, among the group with cervical factor only, six of 10 women conceived during sperm washing and swim-up cycles(60%); Five of 17 women conceived during percoll gradient cycles(29.4%).

It is suggested that sperm separation by sperm washing and swim-up is a useful technique for intrauterine insemination in cervical infertility, and sperm separation in percoll gradient appears to be more valuable for intrauterine insemination of male subfertility.

#### 서 론

불임 치료중 남편의 정액을 이용하는 배우자간 인공수정 (artificial insemination with husband's semen: AIH)은 오래전부터 성교 불능 (impotence)이나 역행성 사정 (retrograde ejaculation)같은 정상적으로 정액을 질내로 사정시킬 수 없는 경우에 적용되어 왔으나, 오늘날에 와서는 오히려 정자수가 적거나 운동성이 저하된 남성 불임이나 경관인자 불량 또는 면역학적 불임에 주로 사용되고 있으며 시술 방식도

종전의 질내와 경관내 수정 (intravaginal or intracervical insemination)에서 자궁강내 인공수정 (intrauterine insemination: IUI)으로 변화되어 왔다. 초기의 자궁강내 인공수정술은 정액에 대해 시술전 아무런 처치를 하지 않아 감염이나 심한 자궁 경련의 병발을 수반하게 되고 실제로 임신율도 높지 않고 시술도 번거로운 편이어서 불임치료 방법으로는 보편화 되지 못하여 왔었다 (Mastroianni et al., 1957). 그러나 최근 체외수정 및 자궁내 배아 이식술 (IVF-ET)이 개발됨에 따라 부수적으로 정장액 (seminal plasma)을 정액으로부터 분리할 수 있게 되어 정장액에 함유된 푸로스타글란딘에 기인한 강력한 자궁수축 작용 (Taylor & Kelly,

\*본 논문의 요지는 1992년 추계 대한불임학회 학술대회에서 구연하였음.

1974)과 피치못할 정액내의 세균 오염으로 인한 자궁내 감염(Russel, 1960)의 우려 및 정액내의 여러 요인들에 의한 수정에 유해한 영향들(Kanwar et al., 1979)을 피하게 됨에 따라 이러한 문제점들이 보완 가능하여 정자처리후 자궁강내 인공수정술이 새로운 불임치료법으로 대두되고 있다.

정자처리 방법으로는 정자세척후 swim-up 방법이나 Percoll분리법이 주로 사용되며, 이 두 방법간의 운동성 정자의 회수율이나 운동성 정자 백분율변화등과 같은 실험실적 처리 결과에 관한 연구 실적은 찾아볼 수 있으나 치료대상 원인 인자에 따른 임신율과 같은 임상적 결과의 차이를 추적한 문헌을 거의 찾아 볼 수 없어, 저자들은 이를 규명하여 각각의 치료 대상에 따른 치료적 유용성을 파악하기 위하여 본 대학병원에서 정자 세척후 swim-up처리와 Percoll정자 처리방법으로 자궁강내 인공수정술을 시행하였던 불임환자를 대상으로 그 결과를 비교하여 분석하였다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1988년 9월부터 1992년 8월까지 만 3년 11개월동안 전남대학교 병원 불임 진찰실에 내원하여 원인규명을 위해 광범위한 불임 기본검사를 마치고 임신에 실패하더라도 최소한 3회 이상의 월경주기에서 자궁강내 인공수정을 시술 받았던 73쌍의 불임부부를 대상으로 하였고, 시술전 시행했던 정자처리 방법에 따라 정자세척 및 swim-up으로 처리한 정자세척군과 continuous Percoll gradient여과에 의한 Percoll처리군으로 대별하였다.

대상환자는 적어도 한쪽 난관은 소통되어 있는 경우와 운동성 정자 그리고 자연적으로나 배란유도에 의해 배란현상이 존재하는 경우로 한정하였다. 남성 인자중 희소정자증은 단위용적당 평균정자수가 2천만/ml미만, 정자무력증은 평균 운동성정자 점유율이 50%미만, 그리고 세균정자증은 400배의 고배율 현미경 시야에서 평균 백혈구수가 5개 이상인 경우로 하였고, 자궁경부 인자부전은 배란 직전으로 예상되는 시기에 성교후 6-8시간에 조사한 성교후 검사상 5개 미만의 직진 운동성 정자가 존재하는 예로 정하였다.

### 2. 배란감시(ovulation monitoring) 및 수정 방법

월경주기 제2-3일에 자궁강 소식자술과 자궁경관 확장술을 시행하여 시술전 자궁강의 방향성을 파악하고 수정시 자궁내 경관협부를 경유한 자궁강 삽입이 용이하도록 준비하였으며, 배란을 정확히 예측하여 수정시기를 결정하기 위하여 평균 월경주기로 계산한 배란 예정일의 3-4일전부터 1-2일 간격으로 경관점액검사와 경질초음파 검사를 시행하고 기초체온표와 대조하여 배란직전이라고 예상되는 날짜로부터 배란이 확인된 날까지 매일 자궁강내 인공수정술을 하였으며, 상기 방법으로 배란예측이 어렵다고 판단된 경우에는 뇨중 황체화호르몬 효소면역측정검사(ovu-quick®)를 하루에 두번 시행하여 강한 양성(+)의 최고치를 보인 다음날 시술하였다. 정액은 수음에 의하여 소독된 플라스틱 용기에 채취한 후 실험실 작업을 거쳐 환자를 배설석위로 취하게 하고 소독된 Tomcat 이식관을 통하여 자궁경관 협부를 조심스럽게 통과해서 0.3cc를 자궁강 내에 주입한 후 20-30분간 시술대에서 안정하게 하였다.

### 3. 정자세척후 swim-up처리

Ham's F-10 배양액을 이용하였으며, 배양액은 초순수 정제수(Burdick & Jackson) 1,000ml에 Ham's F-10 분말(GIBCO) 9.8gm을 용해시키고 penicillin G 75mg, streptomycin sulfate 75mg, sodium bicarbonate 2,100mg(all from Sigma Chemical Co.), calcium lactate 245.2mg (Calbiochem)을 첨가 혼합한 후 수소이온 농도를 7.4, 그리고 삼투압은 280-285mOsm/kg으로 조절하여 제조하였으며, 이를 가압여과 멸균한 후 4°C 냉장고에 보관하고 2주 이내에 사용하였다. 그리고 매번 사용하기 전 0.3% 또는 1%(W/V)인간 혈청 알부민(human serum albumin(HSA), Sigma)을 첨가하고 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 조건의 탄산가스 배양기에서 20시간 동안 안정화시켰다.

채취된 정액을 실온에서 30-40분간 방치하여 액화시킨후 먼저 세정된 정자수와 운동성을 Makler counting chamber(Sefi-medical)를 이용하여 검경하고, 0.3% HSA를 첨가한 정액 2-3배의 Ham's F-10배양액으로 혼합 희석시키고 8-10분 동안 300×g로 원심분리 시킨 후 상층액을 제거하고 남아있는 원침(pellet)에 다시

0.3% HSA 첨가 Ham's F-10배양액 2ml를 넣고 동일한 방법으로 원심분리를 반복하여 얻은 원침에 또다시 0.3% HSA를 첨가한 Ham's F-10배양액 1ml를 혼합용해하여 200×g로 6분간 원심분리를 시행하여 세척하였다.

3회에 걸친 원심분리 후 마지막으로 취득한 원침에 1% HSA를 첨가한 Ham's F-10배양액 0.5ml를 흘려넣고 탄산가스 배양기에서 30-90분간 배양하여 swim-up시킨 후 상층액을 취하여 세정후 정자의 수와 운동성을 검사하고 정자의 농도가  $10 \times 10^6$ /ml이 되도록 조절하였다.

#### 4. Continuous Percoll gradient 여과법

##### 1) Isotonic Percoll solution 제조

(1) Hank's solution I : 초순수정제수 100ml 에 Hepes(Sigma) 4.7g, NaCl(Merk) 8.0g, KCl(Merk) 0.4g,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Merk) 0.0626g,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ (Merk) 0.06g, glucose(Sigma) 1.0g을 혼합하여 2N NaOH로 pH를 7.0으로 조절한 후  $\text{NaHCO}_3$ (Sigma) 0.8g을 첨가하여 녹인 다음 또다시 2N NaOH로 pH를 7.4로 조절하고 초순수정제수를 가하여 전체용량을 130ml로 만든 다음 pH 7.35, 삼투압 2640 mOsm/kg으로 재차 조절하였다.

(2) Hank's solution II : 초순수정제수 100ml 에  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.1g,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  0.11g,  $\text{CaCl}_2$  0.14g(Sigma Chemical CO.)을 혼합하여 전체량을 130ml로 만들어서 pH 6.4, 삼투압 33 mOsm/kg으로 조절하였다.

(3) 80% Isotonic Percoll solution : Percoll(Pharmacia) 원액 80ml에 전항에서 제조한 Hank's solution I, II 각각 10ml와 penicillin G 10mg, streptomycin sulfate 10mg, human serum albumin 100mg(Sigma Chemical CO.)을 첨가하

여 등장화시켜 80% percoll용액을 제조하였다. 이렇게 제조된 80% percoll 등장용액은 15ml conical tube(Corning 3316)에 6ml씩 분주한 후 4°C 냉장고에 보관하였다.

##### 2) 정자처리

수음에 의해 채취된 정액을 실온에서 30-40분간 방치하여 액화시킨후 처치전 정자의 농도와 운동성을 Makler counting chamber(Sefi-medical)로 검경하고 준비해 둔 80% Percoll 용액 6ml 위에 액화된 정액의 전량(0.5-3ml)을 옮겨넣은 다음 정액층의 하반부와 Percoll층의 상반부를 capillary pipet으로 3-4회 혼합시켜 균질성의 밀도를 형성시킨후 400×g에서 30분간 원심분리 하였다. 그후 상층액을 모두 수거하고 침전된 정액층에 1% HSA를 첨가한 Ham's F-10 배양액 0.5ml를 넣어 잘 혼합한 후 사용하였다.

#### 5. 통계처리

양 정자처리 방법간 대상부부의 연령, 불임력 및 치료 주기의 차이는 non-paired Student t-test를 이용하였고, 원인인자에 따른 임신율의 차이는 SAS Institute software package(SAS Institute Inc., 1985)에 의해 chi-square 및 Fisher's exact test로 처리하여 통계학적 유의성 여부를 검증하였다.

## 결 과

총 73쌍의 대상부부 중에서 정자세척군은 35쌍이었고 Percoll 처치군은 38쌍이었다.

##### 1. 대상부부의 연령분포 및 불임력(표 1)

대상환자의 평균연령은 정자 세척군이 31.7

**Table 1.** Demographic characteristics of IUI patients prepared by swim-up after sperm washing or Percoll gradient methods

	Sperm preparation method		P value.
	Sperm washing + swim-up	Percoll gradient	
No. of patients	35	38	
Parity			
Primary infertility	23	22	
Secondary infertility	12	16	
Age of wife	31.7 ± 3.7*	32.3 ± 3.4	N-S
Age of husband	34.3 ± 3.9	35.3 ± 5.1	N-S
Duration of infertility(yrs)	5.2 ± 3.5	5.7 ± 3.7	N-S

\*Mean ± standard deviation

세로써 24세부터 44세까지 분포하였고, Percoll 처치군도 32.2세로 26세에서 42세까지 분포하여 상호간에 유사한 연령분포를 나타내었다. 배우자의 연령 역시 정자 세척군이 평균 34.3세, Percoll처치군은 35.3세로 유사하게 분포하였다. 양군의 원발성 불임과 속발성 불임의 대비 역시, 정자 세척군이 원발성 불임 23명, 속발성 불임 12명, Percoll처치군이 원발성 불임 22명, 속발성 불임 16명으로 서로 비슷하였고, 불임기간 역시 정자 세척군이 평균 5.2년, Percoll처치군도 평균 5.7년으로 유사하게 경험하였고 최장 22년의 불임력을 가진 부부도 있었다.

## 2. 치료주기 및 성적의 비교(표 2)

각각의 대상부부당 시술받았던 치료주기는 양군 모두 1회 내지 8회로 정자 세척군의 경우 평균 3.4회이었고 Percoll처치군은 평균 4.3회로 Percoll처치군에서 약간 더 많았다. 총 285주기에서 456회의 시술이 행하여 졌으며 이를 양군별로 나누어 보면 정자 세척군은 120치료주기에서 187회 시행되었고 Percoll처치군은 165치료주기에서 269회의 자궁강내 인공수정술이 행하여져 양군 공히 매 주기당 1회로부터 최고 3회까지 평균 1.6회에서 시술되었다. 자궁강내 인공수정에 의한 임신성공율은 정자 세척군이 총 35쌍중 14쌍이 임신되어 40%를 나타낸 반면 Percoll처치군은 38쌍의 대상부부중 12명이 임신하여 31.6%의 임신율을 보여 비록 통계적으로 유의한 차이는 인정되지 못하였으나 정자 세척군에서 약간 더 높은 빈

도로 임신되는 경향을 나타내었고, 치료주기 중간 휴지기에 시술에 의하지 않고 자연적으로 임신이 되는 예가 양군에 각각 한 예씩 있었다. 정자 세척군중 임신성공예 14명이 모두 4회째 치료주기 이내에 임신되었으나, Percoll처치군에서는 임신성공예 12명중 8명만이 4회 이내에 임신되었고 3예는 5회째에, 그리고 나머지 한 예는 7번째 치료주기에 가서야 임신에 성공하였다.

## 3. 대상부부의 원인적 불임 인자에 따른 임신성공율 및 성공예의 비교(표 3)

양군간의 임신성공율을 불임의 원인에 따라 분류하여 보면, 남성인자만의 경우 정자 세척군에서 5명중 한명만이 임신되어 20%의 임신율을 보인데 비해 Percoll처치군은 4명중 한명이 임신되어 25%의 임신율을 나타내어 약간 더 높은 임신 경향을 보였으며, 경부인자만의 경우는 오히려 정자 세척군이 10명중 6명으로 60%의 임신율로 Percoll처치군의 29.4%보다 높은 경향을 보였고, 남성인자와 경부인자 혼합예는 양군 모두 50%의 임신성공율을 나타내었으며, 남성인자와 경부인자 이외의 여성불임인자 복합예에서는 Percoll처치군이 50%로 정자 세척군의 33% 보다 높은 경향의 임신율을 보였지만, 자궁경부인자와 다른 여성 불임인자 복합예에서는 양군 공히 38%의 동일한 임신율을 나타내었고, 불임 검사상 아무런 원인을 찾아볼 수 없었던 원인불명성 불임의 경우는 정자 세척군에서 4명중 한명의 임신율 볼 수 있었지만 Percoll처리군은 3명중 단 한명에

**Table 2.** Comparison of intrauterine insemination treatment cycles and outcome between two sperm preparation methods

	Sperm preparation method		P value
	Sperm washing + swim-up	Percoll gradient	
No. of patient couples	35	38	
No. of treatment cycles	120	165	
Range/couple	1-8	1-8	
Average/couple ± SD*	3.4 ± 1.8	4.3 ± 1.7	0.0156
No. of inseminations	187	269	
Range/treatment cycle	1-3	1-3	
Average/treatment cycle ± SD*	1.6 ± 0.6	1.6 ± 0.4	N-S
No. of insemination pregnancies	14	12	
Insemination pregnancy rate	40%	31.6%	N-S
No. of spontaneous pregnancies	1	1	
Spontaneous pregnancy rate	2.9%	2.6%	N-S

\*Standard deviation.

**Table 3.** Pregnancy rates of the different infertility categories in the IUI cycles by using of swim-up after sperm washing or Percoll gradient

	Sperm preparation method		P value
	Sperm washing + swim-up	Percoll gradient	
Male factor only	1/ 5(20%)	1/ 4(25%)	N-S
Cervical factor only	6/10(60%)	5/17(29.4%)	N-S
Male factor plus cervical factor	1/ 2(50%)	2/ 4(50%)	N-S
Male factor plus other female infertility factors*	2/ 6(33%)	1/ 2(50%)	N-S
Cervical factor plus other female infertility factors*	3/ 8(38%)	3/ 8(38%)	N-S
Idiopathic	1/ 4(25%)	0/ 3( 0%)	N-S
Total	14/35(40%)	12/38(31.6%)	N-S

\*Other female infertility factors include one or more of the following diagnosis : anovulation, luteal phase defect, hyperprolactinemia, or chronic pelvic inflammatory disease.

서도 임신에 성공시키지 못하였으며, 상기한 모든 양군간의 성공율의 차이에서는 통계적으로 유의한 차이를 찾아볼 수 없었다. 또한 임신성공예의 원인별 세부 유형을 추적하여 보면 남성인자의 경우 정자세척군에서는 총 4예중 3예가 정자 무력증이고 한예가 세균정자증이었지만, Percoll처치군에서는 총 4예중 2예가 정자 무력증이고 세균정자증과 희소이형정자 복합정자 무력증(oligoasthenoteratozoospermia)이 각각 한 예씩이었으며, 자궁경부인자의 경우는 정자세척군 총 10예의 임신중 에스트로젠성 점액 부전이 5예, 만성경부염이 3예, 해부학적 결손 및 면역학적 불임이 각각 1예씩 있었는데, Percoll처치군에서는 총 10예중 에스트로젠성 점액부전이 4예, 만성경부염과 면역학적 불임이 각 3예씩 분포하였다. 전체 임신예의 유산율을 비교하여 보면 정자 세척군은 14명중 3명이 유산되어 21.4%의 유산율을 보인 반면 Percoll처치군에서는 12명중 한예의 유산도 찾아 볼 수 없었다.

## 고 찰

월경주기중 배란시기에 자궁경부의 점액은 에스트로젠의 영향하에 물같이되어 정자가 사정시 대부분의 구성성분인 정장액으로부터 분리되고 활동성 정자만 선택되어 자궁경관을 통과해 자궁강내로 들어오게 하며(Moghissi, 1971; Moghissi, 1973) 정자의 수명을 연장시켜주고 자궁강을 지나 난관까지의 지속적인 통과를 도와준다고 알려져 있다(Moghissi, 1973; Hafez,

1973; Hafez & Thibault, 1974). 자궁강내 인공수정은 자궁경관을 지나쳐 바로 자궁강내로 정자를 주입시키므로 이러한 자궁경관의 역할을 실험실에서 시술전 정자 처치 방법들을 통하여 대행해야 하기 때문에 자궁강내 인공수정을 위한 이상적인 정자 처치 방법은 정상형태의 강한 운동성 정자를 최소한의 적은 배양액 내에 최대한 많이 함유하게 하고 정장액, 세균, 백혈구를 완전히 배제할 수 있어야 하겠다.

정자처치 방법으로는 지금까지 정자세척법(sperm washing)(Allen et al., 1985; 이 & 임, 1992), swim-up방법(Lapata et al., 1976), glass wool column(Paulson & Polakoski, 1977), albumin column(Ericsson et al., 1973), Sephadex column(Quinlivan et al., 1982)등을 이용한 여러 방법, Percoll(Kaneko et al., 1983) 또는 Ficoll 처치(Kaneko et al., 1980)등이 소개되고 있다. 그 가운데 정자세척후 swim-up 방법이 가장 흔히 사용되고 있으나, 이는 정자로부터 정장성분을 분리하고 보다 운동성이 있는 정자를 회수하는데 매우 효과적인 장점이 있는 반면(Ng et al., 1992), 세척과 농축시 원심분리를 이용하기 때문에 정자의 표면막에 미세손상을 입을 수 있어서(Jones & Holt, 1974) 처리후 운동성 정자의 회수율이 낮을 수 있고 비활동성 정자와 세포 찌꺼기가 운동성 정자와 완전히 분리가 안되어 서로 섞일 수 있는 단점이 있어(Lopata et al., 1976) 이를 극복하기 위해 차선책으로 비교적 신속하며, 여러법이므로 정자손상이 적고 운동성 정자만의 회수에 효과적인 Percoll분리 방법으로 대체되기도 한다.

본 연구에서는 대표적인 정자처리 방법인 정자세척후 swim-up방법과 두가지의 Percoll처리 방법인 continuous와 discontinuous gradient법 중 운동성 정자의 회수율이 좋은 고농도 등장액만을 사용하는 continuous gradient Percoll처리법을 사용하였는데, Ng등(1992)은 정자 세척후 swim-up군과 Percoll처리군의 실험실적 비교에서 운동성 정자의 회수율은 Percoll처리군에서 더 많지만 운동성 정자 백분율(% motility)과 직진 운동성 정자 백분율 등의 정자 자체의 질은 정자 세척후 swim-up군에서 더 향상된다고 하였고, 정자가 난자 침투에 의해 수정되는데는 충분한 정자의 운동성과 acrosomal reaction에 수반되는 정자의 생리적 변화인 capacitation이 필수적이라고 하며(Austin, 1960; Bedford, 1967; Bedford, 1970; Bedford, 1972) 이러한 정자의 운동성과 capacitation은 정액내에 함유된 정장액에 의해 억제되어진다고 하는데(Kanwar et al., 1979; Van der Ven et al., 1982) 저자들의 성적에서도 정장액 제거에 유리한 정자 세척군이 자궁경부인자와 원인 불명성 불임에서 더 높은 임신율을 나타내는 경향을 보였고, 남성인자를 포함한 원인들에서는 운동성 정자 회수율이 더 양호한 Percoll처리군에서 더 높은 임신경향을 보였다. 그러나 증례의 부족으로 인해 모든 비교에서 통계적으로 유의있는 차이는 볼 수 없었는데 이를 위해 향후 보다 많은 경험과 연구가 축적되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구중 정자세척군에서는 임신된 환자의 21.4%가 유산되어 Kremer(1979)와 Sher등(1984)의 보고와 유사하였지만, Percoll처리군은 단 한건의 유산도 찾아볼 수 없었다. 또한 Percoll처리군에서는 최다 7번째 치료 주기에서 임신된 예가 있어 임신 실패로 인해 더 이상의 시술을 포기하기 전에 최대로 7번까지는 지속적으로 시행해 볼 필요가 있다 하겠다.

## 결 론

1988년 9월부터 1992년 8월까지 전남대학교 병원 불임진찰실에 내원하여 정자 세척 및 swim-up방법이나 Percoll 정자 처리법으로 처치후 자궁강내 인공수정을 받았던 73쌍의 불임부부를 대상으로 그 결과를 임상적으로 비교 분석하였다.

1. 정자 세척군은 35쌍의 불임 부부중에서

14쌍이 임신되어 40%의 임신 성공율을 보였고, Percoll처리군은 38쌍중 12쌍의 임신으로 31.6%의 임신율을 나타내었다.

2. 시술 대상의 원인이 남성인자만의 경우는 정자세척군이 20%(1/5)의 임신율이었고 Percoll처리군은 25%(1/4)이었으며, 남성인자와 경부인자이외의 여성인자 혼합에도 정자 세척군이 33%(2/6)인 반면, Percoll처리군은 50%(1/2)이었다. 자궁경부인자만의 경우에는 정자 세척군이 60%(6/10)인 반면 Percoll처리군은 29.4%(5/17)이었고 원인 불명성 불임에서도 정자 세척군이 4명중 한명 임신되었으나 Percoll처리군은 단 한건의 임신도 없었으며, 그의 남성인자 및 자궁경부인자 혼합예와 자궁경부인자 및 다른 여성인자 혼합예에 있어서는 양군의 임신율이 동일하였다.

이상의 성적을 종합하면 자궁강내 인공수정술은 무정자증을 제외한 남성인자와 자궁경부인자로 인한 불임증에 대한 효과적인 치료방법으로 사료되며, 정자 세척후 swim-up은 자궁경부인자, Percoll처치는 남성인자 불임의 시술 전 정자 처리법으로 이용되어야 할 것으로 추정된다.

## 인 용 문 헌

- Allen NC, Herbert CM III, Maxon WS, Roger BJ, Diamond MP, Wentz AC: Intrauterine insemination, a critical review. *Fertil Steril* 1985, 44, 596.
- Austin CR: Capacitation and release of hyaluronidase. *J Reprod Fertil* 1960, 1, 310.
- Bedford JM: The importance of capacitation for establishing contact between eggs and sperm in the rabbit. *J Reprod Fertil* 1967, 13, 365.
- Bedford JM: Sperm capacitation and fertilization in mammals. *Biol Reprod(suppl 2)* 1970, 2, 128.
- Bedford JM: Sperm transport, capacitation and fertilization. In *Reproductive Biology*, Edited by Balin H, Glasser S. Amsterdam, Excerpta Medica Foundation 1972, 338.
- Ericsson RJ, Langevin CN, Nishimo N: Isolation of fraction rich in human Y sperm. *Nature* 1973, 246, 421.
- Hafez ESE: Transport of spermatozoa in the

- female reproductive tract. *Am J Obstet Gynecol* 1973, 115, 703.
- Hafez ESE, Thibault CG: International symposium on the biology of spermatozoa, Transport, survival and fertilizing ability. *Fertil Steril* 1974, 25, 825.
- Jones RC, Holt WV: The effect of washing on the ultrastructure and cytochemistry of ram spermatozoa. *J Reprod Fertil* 1974, 41, 159.
- Kaneko S, Moriwaki C, Sato H, Kobayashi T, Izuka R: Development of multiple exposure photography method for analysis of sperm motility and preparation of washed sperm with Ficoll density gradient. *JPN J Fertil Steril* 1980, 25, 491.
- Kaneko S, Yamaguchi J, Kobayashi T, Izuka R: Separation of human X and Y-bearing sperm using Percoll density gradient centrifugation. *Fertil Steril* 1983, 40, 661.
- Kanwar KC, Yanagimachi R, Lopata A: Effect of human seminal plasma on fertilizing capacity of human spermatozoa. *Fertil Steril* 1979, 31, 321.
- Kremer J: A new technique for intrauterine insemination. *Int J Fertil* 1979, 24, 56.
- 이여일, 임영경: 자궁강내 인공수정에 관한 임상적 연구. *대한산부회지* 1992, 35, 982.
- Lopata A, Patullo MJ, Chang A, James B: A method for collecting motile spermatozoa from human semen. *Fertil Steril* 1976, 17, 677.
- Mastroianni LJ, Laberge JL, Rock J: Appraisal of the efficacy of artificial insemination with husband's sperm and evaluation of insemination technique. *Fertil Steril* 1957, 8, 260.
- Moghissi KS: Sperm migration through cervical mucus. In pathways to conception, Edited by Alsherman, Springfield III, Charles CT. 1971, 214.
- Moghissi KS: Sperm migration through the human cervix. In cervical mucus in human reproduction. World Health Organization Colloquium, Edited by M Elstein KS, Moghissi RB. Copenhagen, *Scriptor* 1973, 128.
- Ng, FLH, Liu DY, Baker HWG: Comparison of percoll, mini-percoll and swim up methods for sperm preparation from abnormal semen samples. *Hum Reprod* 1992, 7, 261.
- Paulson JD, Polakoski KL: A glass wool column procedure for removing extraneous material from the human ejaculate. *Fertil Steril* 1977, 28, 178.
- Quinlivan WLG, Preciado K, Lorraine LT, Sullivan H: Separation of human X and Y spermatozoa by albumin gradient and sephadex chromatography. *Fertil Steril* 1982, 37, 104.
- Russel JK: Artificial insemination(husband) in the management of childlessness. *Lancet* 1960, 3, 1223.
- SAS Institute Inc: SAS User's Guide; Statistics Version. Fifth edition, Cary NC, SAS Institute Inc. 1985, 5.
- Sher G, Knutzen VK, Stratton CJ, Montakhab MM, Allenson SG: In vitro sperm capacitation and transcervical intrauterine insemination for the treatment of refractory infertility; phase I. *Fertil Steril* 1984, 41, 260.
- Taylor PL, Kelly RW: 19-OH E prostaglandins as the major prostaglandin of human semen. *Nature* 1974, 250, 665.
- Van der Ven H, Bhattacharyya AK, Binor Z, Leto S, Zaneveld LJD: Inhibition of human sperm capacitation by a high-molecular-weight factor from human seminal plasma. *Fertil Steril* 1982, 38, 753.