

자궁내 인공수정에 관한 연구

목병원 산부인과 체외수정센터

김은임 · 송정수 · 계영선 · 박용석 · 허광옥 · 목영자

Analysis of 72 Cases of Intrauterine Insemination

E.I.Kim, M.D., J.S.Song, M.D., Y.S. Kye, M.D., Y.S. Park, M.S.,
K.O.Hur, M.T. and Y.J.Mok, M.D., Ph.D.

IVF Center, Department of Obstetrics and Gynecology, Mok Hospital, Seoul Korea

= Abstract =

Seventy-two patients initiated intrauterine insemination between March 1989 and March 1990.

Indication for the intrauterine insemination included abnormal semen, poor cervical mucus, presents of sperm antibody, unexplained, poor postcoital test and endometriosis.

During this time period, 216 inseminations were performed and resulted in twenty four pregnancies in the 72 patients receiving artificial insemination by homologous donor for an overall pregnancy rate of 33.3%.

Where pergonal treatment was followed by insemination, a significantly greater pregnancy per cycle was achieved.

It is therefore suggested that a trial if induction of multiple follicular development be performed on couples with male-related or unexplained infertility before inclusion in protocols for invasive procedures, such as IVF or GIFT.

서 론

인공수정 (artificial insemination)은 여러해동안 불임부부의 치료방법으로 사용되어왔으며, Toffle (1985)에 의하면, 인공수정의 적용대상은 희발정자증 (oligospermia), 정자무력증 (asthenospermia), 성교후 검사가 불량한 경우 (poor postcoital test), 면역학적 요인으로 임신이 불가능한 경우등이다.

Nunley (1985)등에 의하면 질내 인공수정은 희발정자증, 정자무력증등에 유용하며, 자궁내 인공수정은 자궁경부요인의 불임증이 그 적용대상이 된다.

Diamond (1983)등에 의하면, 인공수정이 효과가 있었다고 보고했으나, Allen (1985)등은 인공수정이 자연임신율을 증가시키지 않는다고 보고했다.

Nachtigall과 Faure (1979)은 인공수정의 성공

율은 18~20%이었고, 자연임신율은 14%라고 보고했다.

최근에는 난소 과배란유도제의 사용과 세정된 정자 (washed sperm)를 이용하여 그 성공율이 증가되고 있다.

이에 저자들은 1989년 3월부터 1990년 3월까지 본원에서 배우자간 인공수정술을 시행받은 72례의 환자를 대상으로 임신성공을 및 연령과 과배란제 사용에 따른 성공율의 차이를 비교분석하고자 본 연구를 시도하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1989년 3월부터 1990년 3월까지 본원에서 배우자간 인공수정술을 시행받은 72명의 환자를 대상으로 분만력과 연령, 불임기간, 불임요인, 치료횟수, 인공수정을 실시한 횟수 등에 따라 임신 성공율의 차이를 비교분석하였다 (표 1, 2).

Table 1. Demographic Data of Patients

Total patient	72
Parity	
Primary infertility	50
Secondary "	22
Age	
Range	23-40
Mean	31.4
Duration of infertility	
Range	2-11
Mean	4.5
Patients with additional fertility factors	49

자궁내 인공수정 (intrauterine insemination) 의 시행요인은 다음과 같았다.

1) 비정상적인 정자

희발정자증은 $<20 \times 10^6$ sperm/ml, 정자무력증은 운동성 정자수가 $<40\%$ /hr일때로 하였고 사정시 총 정자수가 $<50 \times 10^6$ 일때도 포함되었다.

2) 불량한 경관 점액

과거 자궁경관수술이나, 해부학적 변화가 없고 현재 경부의 치료를 받고있지 않을 때, 경관 점액이 희박하고 점도가 높은 상태일 때를 포함하였다.

3) 불량한 성교후 검사

적절한 경관점액과 정상 정자검사, 염증이 없을때 성교후 검사시에 점액내에 정자가 없거나 운동성이 느릴 경우를 포함하였다.

4) 기타

황체기 결함 (luteal phase defect)과 난관요인, 자궁내막증 (endometriosis), 희발배란증 (oligoovulation)과 무배란증 (anovulation), 원인 불명의 불임증 (unexplained infertility)등을 가지고있는 환자도 포함하였다.

자궁내 인공수정 시행전에 적어도 3회이상의 정액검사를 하였고, 성교횟수, 기술, 시기의 부적당성등은 과거력과 기초체온표검사로 배제하였다.

또한 정상 성교후 검사는 성교후 6~12시간 이내에 검사시 편방성 운동성 정자가 40배 현미경하에서 10개이상으로 나타날 때로 정의하였다.

2. 방법

1) 정액의 준비

정액의 전처리 는 swim-up법을 이용하였으

Table 2. Indication of Intrauterine Insemination

	No. of patients	No. of pregnancies
Abnormal semen	22	8
Poor mucus	15	5
Poor PCT	16	4
Sperm Ab	7	0
Endometriosis, stage I	5	3
Unexplained infertility	7	4

며, 실온에서 액화된 후 정액검사를 시행하였고, Ham's F-10 배양액으로 2:1로 희석시켜 10분간 300g에서 원심분리한 후 그 상층액은 버렸으며, 다시 희석한 후에 2-3개의 시험관에 분리시켜 정자농도가 $10 \sim 15 \times 10^6$ /ml가 되게하고, 원심분리를 다시 시행하여 그 상층액은 버리고 25%의 salt-poor Human serum albumin (이하 HSA로 약함)이 섞인 운동성 부분을 수집하여 그 원형 (pellet)을 swim-up시켜 3%의 HSA를 형성시켜 37°C, 5% CO₂조건의 배양기내에서 1hr동안 배양후 상층액은 버리고 다시 10분간 300g에서 원심분리하여 그 상층액은 버리고 Ham's F-10용액 0.8ml에 넣는다. 이때 정자수와 운동성을 다시 측정한 후 표본을 1ml 주사기에 넣었다.

2) 과배란 유도

과배란 유도제의 사용은 무배란증이나 황체기 결함이 있을 때와 자궁내막증, 원인불명의 불임증등에 시도되었으며, 난소 과배란제 사용원인은 다음과 같았다.

① 배란제를 사용하지 않은 경우

35주기에서 수정시기는 이전의 기초체온표와 자궁경관 점액의 변화와 초음파소견에 기초를 두었다.

② 클로미드를 사용한 경우

114주기에서 월경 제 5일째부터 클로미드 50~100mg을 날마다 5일간 투여하였으며, 초음파 검사와 기초체온표, 경관점액변화 및 여성호르몬 변화에 따라서 수정시기를 정하였다.

③ hMG를 사용한 경우

4-5일간 투여후 날마다 여성호르몬 및 초음파 검사와 자궁경관점액검사를 시행하였으며, 그 수정시기는 hCG 5,000~10,000IU투여 후 18~36시간내에 실시하였다. hCG는 가장 큰 난포가 18mm일때와 혈청 여성호르몬이 3일간 두

배로 된 때에 투여하였다.

자궁내 인공수정방법은 tomcat catheter를 이용하였으며, 예방적으로 수정후 항생제를 투여하였다.

임신여부는 혈청 β -hCG를 측정하여 확진하였으며, 첫 검사는 월경이 배란후 17일이상 지연될 때 측정하였다.

결 과

총 72명의 환자중에서 원발성불임증 환자가 50명, 속발성불임증 환자가 22명이었다. 연령은 23세에서 40세 사이였으며 평균 31.4 ± 2 세였다.

불임기간은 2년에서 11년 사이였고 평균 4.5 ± 2 년이었다.

정액검사상 34례에서 비정상적으로 나왔으며 정자의 평균수는 $63 \pm 2 \times 10^6$ 이었고, 운동성 정자수는 $21 \pm 2 \times 10^6$ 이었다.

불임의 원인이 정액의 질인 14례에서 5례가 임신되었다. 임신된 환자의 평균 정자수는 $50 \pm 2 \times 10^6$ /ml이었고, 운동성 정자수는 $16 \pm 2 \times 10^6$ /ml이었다.

비정상적인 정액인 8례에서 자궁내 인공수정의 대상이 되었고 그 중에서 3례가 임신되었다.

Table 3. Results of intrauterine Insemination

No. of patients	72
No. of cycles of treatment	216
No. of pregnancies	24
Pregnancy rate/ patient	33.3%
Pregnancy rate/ cycle	11.1%
Pregnancy outcome	
Live birth or ongoing pregnancies	20
Spontaneous abortion	4

경관점액이 불량한 15례에서 5례(33%)가 임신되었으며, 성교후 검사가 불량한 16례중에서 4례(25%)가 임신되었다.

또한 자궁내막증(제 1기)이 있는 환자의 5례에서 3례가 임신되었고, 원인불명의 불임증이 있는 7례중에서 4례가 임신되었다(표 2).

2~6회의 인공수정 시행후의 누적임신성공율은 2회가 23.61% (17/72), 3회가 27.78% (20/72), 4회가 29.17% (21/72), 5회가 31.94% (23/72), 6회가 33.33% (24/72)였다. 임신된 24례는 모두 6회의 인공수정주기내에 임신이 이루어졌으며, 그 중 83.33%가 3주기 이내에 임신되었다(표 4 및 그림 1).

배란유도제 사용에 따른 생식력(fecundity)은 hMG사용시 0.20으로 가장 높았으며, 임신율은 hMG사용시 42.30%로 사용치 않았을 경우보다 3.8배 높았으며, 임신에 필요한 평균 인공수정 주기는 배란제를 사용치 않은 경우 17.5% (cycle/pregnant), hMG사용시엔 6.09% (cycle/pregnant)로써 자연배란주기에서 2.88배 더 길었다(표 6).

또한 첫 주기에서의 임신성공율은 배란제를

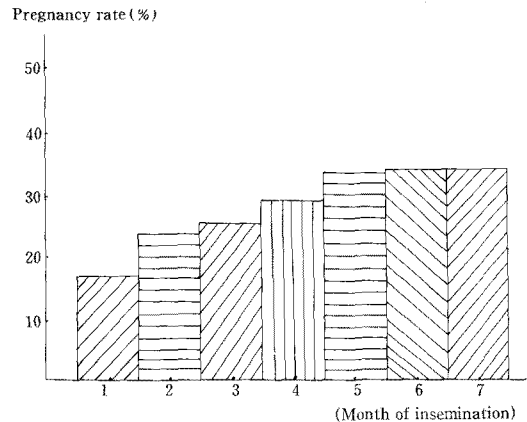


Fig. 1. Cumulative pregnancy rate of IUI.

Table 4. Cumulative pregnancy rate of intrauterine insemination

No. of months of insemination	No. of women starting	No. of women conceiving	conception rate (%)	cumulative pregnancy rate (%)
1	72	12	16.67	16.67
2	38	5	13.15	23.61
3	24	3	12.50	27.78
4	12	1	8.33	29.17
5	8	2	25.00	31.94
6	5	1	20.00	33.33
7	3	0	0.00	33.33

사용치 않은 경우 5.56%이었고, hMG를 사용한 경우 26.9%로써 4.8배 더 높았다(표 7).

고 찰

인공수정은 세정된 정자를 직접 자궁경부에 주입하는 법과 자궁내에 주입하는 법등 두가지로 분류된다.

자궁내 인공수정은 1980년 이전에는 그리 흔치않게 사용되어 왔으나, 인간난자의 체외수정(In vitro Fertilization)에서 정자의 원심분리 및 세정과 수정능력회득등이 향상된 후로 보편화되었다.

질내 직접 자궁경부에 주입해야하는 적응대상은 기질적 및 정신적 임포턴스, 퇴행성 사정, 질기형등에 이용되며(Moghissi, 1977; Pfeffer, 1980) 자궁내 인공수정은 자궁경부가 손상되었거나 불량한 자궁경관점액과 면역학적 문제와 남성측 불임요인, 즉 정액이상과 원인불명의 불임증등이 있을때 이용된다.

불임의 원인이 자궁경관점액에 의한 경우는 약 10%이며, 그 치료는 자궁내 인공수정이 가장 이상적이다. 이때 1/3에서 정자에 대한 면역성이 증명되고 있다. 이전에는 정자항체에 대한

노출을 막기위해 콘돔(Franklin과 Dukes, 1964)을 사용하였고, 부신피질호르몬(Haas, 1987)을 투여하였으나 1978년 이후로 자궁내 인공수정을 실시하고 있다.

항정자 항체가 있는 환자에게 hMG로 과배란을 유도한 후 자궁내 인공수정을 시행하여 39%의 임신율을 보고하였으며, 사용치 않은 경우보다 3배 더 높았다.

Melis와 Paoletti(1987)에 의하면, IVF-ET프로그램에서 임신성공의 가장 중요한 요인중의 하나가 여러개의 성숙된 난자의 이용이라고 보고하였다. 한편 Sher등(1984)은 자궁내 인공수정시 과배란유도제의 사용으로 임신성공율(35%)을 높일수 있다고 보고했다.

과배란유도제 사용의 또 다른 장점은 배란시기를 정확히 측정하여 자궁내 인공수정을 실시할 수 있는 점이다.

과배란유도제 사용의 단점으로는 난소과배란 증후군(Hyperstimulation Syndrome)이 나타날 수 있으나, 심한 과배란증후군은 아직 보고되지 않았으며 혈청 여성호르몬과 초음파검사로써 다태임신을 예방할수 있다.

자궁내 인공수정시 과배란을 유도하여 임신율이 증가되는 정확한 기전은 밝혀지지 않았으나, 수정에 이용되는 난자의 수를 증가시키고 증가된 난자수는 동시에 배란되진 않으나 생식력을 증가시킨다고 Kemmann등(1987)이 발

Table 5. Effect of ovarian stimulation after intrauterine insemination according to the ovulatory status

parameter	No. of pregnant	Treatment cycle(mon.)	fecundity
Abnormal ovulation			
no stimulation*	1	20	0.05
clomid	5	61	0.08
h M G	8	52	0.15
Normal ovulation			
no stimulation	1	15	0.87
clomid	6	53	0.11
h M G	3	15	0.20

* : Oligo-ovulation.

Table 7. Conception rate/ cycle of IUI treatment in the various unstimulated and stimulated group

	1	2	3	4	5	6	7
Unstimulated (%)	1/18	0/18	1/17				
	5.56	0.00	5.88				
Clomid (%)	4/32	4/28	1/24	1/23			
	12.50	0.14	4.17	4.35			
hMG (%)	7/26	1/19	1/17	0	2/17	1/15	
	26.92	5.26	5.88	0	11.97	6.67	

Table 6. Pregnancy rate after intrauterine insemination in stimulated and unstimulated cycles

	No. of women	No. of IUI cycle	No. of pregnancy	Women pregnant (%)	cycle/pregnant
Unstimulated	18	35	2	11.11	17.50
Clomid	32	114	11	34.37	10.36
hMG	26	67	11	42.30	6.09

표했다.

경부점액과 난관내액체의 항체가(antibody titer)는 여성호르몬 농도와 반비례하여 hMG 투여 후 감소된다(Yang et al, 1983).

여성호르몬이 증가된 경우에 생식기내의 보체농도를 감소시키는데, hMG의 사용으로 여성호르몬이 증가되어 항정자 항체와 보체농도를 감소시켜 임신율이 증가된다.

Margilloth등(1988)에 의하면, 과배란유도시 여성호르몬이 526pg/ml이하일때 임신이 일어나지 않았다고 발표했다.

항정자 항체가 있을때 정자의 생체내 생명력이 짧기 때문에 hMG-hMG 치료요법으로 적절한 수정시기를 택할수 있으므로 임신율이 증가된다.

면역학적 요인의 불임증 환자에서 자궁내 인공수정이 논쟁의 대상이 되고 있으며, Byrd와 Guzick(1987)는 정자항체가 정자에 결합하여 여성에서 전신적으로 퍼지며 여성 생식기내에 남게 된다고 발표했다.

정자항체가 정자표면에 결합되어 있다면 수정전에 단순한 세정으로 항체를 제거하지 못한다. 자궁경부를 통과할지라도 정자항체는 투명대(Zona pellucida)와 결합을 방해하며, 정자투과성 검사(sperm-penetration assay)에서 정자와 난자 세포막 합성을 방해한다고 보고했다.

Jone(1976)에 의하면, 항정자 항체를 가진 환자에서 임신 소실률은 약 50%로 보고했다.

Menge와 Medley(1982)는 유산된 환자에서 모두 다 항정자항체가 1:16이상이었다고 보고했다.

항정자항체가 불임의 유일한 요인이 될때 hMG사용으로 임신되는 확률은 40%(Margalloth et al, 1988)로서, 자궁내 인공수정의 첫번째와 두번째 주기내에 임신되는 확률은 70%와 80%로 보고되고 있다.

본 연구에서는 hMG사용으로 임신되는 확률이 42.3%로서 이상의 여러 저자의 연구결과와 일치하는 것을 발견할수 있다.

자궁내 인공수정의 적응대상의 하나로서 원인불명의 불임증은 불임환자의 24~28%를 차지하며 치료로써 나팔관내 인공수정을 시행하였으나, 그 시행방법이 환자에게는 경제적, 육체적 부담이 증가하므로 과배란제제를 사용한 자궁내 인공수정과 직접 복강내 인공수정을 이용하여 Serhal과 Katz(1988)는 42.8% 임신성공율을 보고하였다.

또 다른 적응대상인 남성측 요인, 즉 희발정자증 및 정자무력증에서 Kerin등(1984)은 과배란유도후 인공수정을 시행하여 57.1%의 임신율을 보고했으나, 자연주기법을 이용한 비교군에선 임신이 없었다.

희발정자증이 있는 환자에서 선택적으로 운동성정자를 얻기위한 정자분리법이 발표되었으며, 그 방법은 ① Glass wool filtration ② albumin gradient ③ sephadex column ④ Ficoll columns ⑤ Swim-up ⑥ percoll gradients에서의 농축법 등이 있다.

percoll gradient에서의 농축법은 높은 운동성과 생명력을 가진 정자의 분리와 Zona-free hamster egg 통과능력을 증가시키는 효과적인 방법이라고 보고되었다(Forster & Smith, 1983).

Percoll gradient에 의한 정자선택은 형태학적 요인보다는 정자운동성에 따른 것이며, Miguel(1988)등은 21%의 임신율을 보고했고, 희발정자무력증의 환자에서 16.2%의 임신율을 나타냈으며, 이것은 예상되는 자연적 임신율의 3배에 해당된다.

세정된 정자를 사용한 자궁내 인공수정은 최근 몇년동안 광범위하게 사용되고 있다.

이것의 이론적 근거는 자궁경관장애물을 통과하여 세정되고 운동성이 있는 정자를 직접 자궁내에 주입하는 것에 그 근거를 둔다. 장점으로는 세균감염을 줄일수 있고, 자궁수축도 감소된다고 보고했다(Cumming, 1988).

Allen등(1985)의 최근 발표에 의하면 714명의 남성측 인자가 있는 환자에서 28%(3.4%~62%)의 평균임신율을 보고했으며, 임신율이 다양하게 나타나는 이유는 환자선택과 불임기간, 불임의 종류와 그 정도에 따라 다르게 나타난다.

Byrd와 Guzick(1987)에 의하면, 정자세정법을 이용하여 38.2%의 임신율과 치료주기당 임신율이 11.4%라고 발표했다.

치료후 자연임신율은 8~25%(Glass & Ericsson, 1979)이었으며, 최근에는 줄어들어 1.3%(Byrd & Guzik, 1987)로 보고되었다.

세정된 정자를 이용하여 자궁경부요인이 있는 불임증 환자에게 자궁내 인공수정을 시행한 경우에는 30%(Quagliarello & Arny, 1986)로 나타났다.

남성측 인자가 있는 경우 자궁내 인공수정을 실시한 경우에는 임신율이 14.3%이었으며, 자궁경부내 인공수정실시시엔 2%의 임신율을 나

타냈다(Byrd & Guzick, 1987).

Arny & Quagliarello(1987)에 의하면 swim-up법을 사용하여, 정상 정액소견을 나타내며 성교후 검사상 고배율하에서 3개이상의 운동성 정자를 발견했던 환자에게서 32%의 임신율을 보고했다.

swim-up후의 임신여부에 관한 고찰로서, Aitken등(1984)은 Capacitation 7시간 후에 정자의 두부가 외측으로 $10\mu\text{m}$ 이하로 변이된 정자의 농도와 원래의 정액부피로써 임신여부를 예견하였으며, 부피가 적을수록 임신율이 낮아진다고 발표했다.

Macleod등(1955)은 정액양이 1.0~1.9ml보다 3ml이상에서 임신성공율이 높다고 발표했으며, Bostofte와 Serup(1982)은 정액량이 작을수록 임신이 되는 기간이 길다고 보고했다.

자궁내 인공수정에 사용되는 운동성 정자의 수는 임신율에 변화를 주지않는다고 보고했으며(Arny & Quagliarello, 1987), Bohrer & Kemmen(1986)에 의하면 1×10^6 이상의 정자를 사용한 경우 임신율에는 큰 변화가 없다고 보고했으나, Rowe등(1985)에 의하면 비정상적인 정자-점액 상호관계일때는 정자농도가 영향을 미친다고 보고했다.

Byrd & Guzick (1987)에 의하면, 3×10^5 의 정자수로 임신이 성공적이었다고 보고했으며, Shelden과 Kemmann(1988)에 의하면 운동성 정자 20×10^6 이상을 주입하는 경우에 다태임신의 위험성을 보고했다.

Arny & Guzick(1987)에 의하면, 과배란유도를 시행하면서 인공수정을 시술할때는 정자세정법으로써 운동성정자의 평균 회복율은 25%이었으며, 정액혼합액 1~2ml를 동시에 사용한 경우에는 2~11%의 정자회복율을 나타냈으며(Kerin et al, 1984), 0.5ml의 정액혼합액을 사용시 18%이었고, 가장 작은 0.05ml를 사용시엔 58.5%의 회복율을 보고했다.

다른 방법으로 Glass wool여과법으로 운동성 정자를 50~70% 회복할 수 있으며(Rhemrev & Jeyendran, 1989) swim-up법보다 효과적이라고 보고했다.

Jeyendran등(1986)에 의하면, Glass wool여과법의 기전은 비정상적인 세포막을 가진 정자중 glass wool여과법을 통과한 정자는 투명대가 제거된 Hamster난자를 효과적으로 통과하여 체외에서 쉽게 수정된다고 보고했다.

또한 Y정자를 얻기위해, 정액을 서로 농도가

다른 bovine serum albumin층에 통과시키면 52~74%의 획득율을 나타내며(Quinlivan과 Preciado, 1982), Sephadex G-50에 통과할 경우 X정자를 60~74% 획득할수 있다고 보고했다(Quinlivan & Preciado; 1982; Corson, 1984). 또한, 이 방법으로 운동성 정자도 증가되었다.

저자의 연구결과를 종합하여 볼 때, 과배란유도를 하면서 자궁내 인공수정을 최소한 3회이상 실시한 경우 42.3%의 임신성공율을 나타냈다.

결 론

저자들은 1989년 3월부터 1990년 3월까지 목병원 불임클리닉에서 배우자간 인공수정술을 시행받은 72명의 환자를 대상으로 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 72명의 환자중 24명이 임신되어 임신성공율은 33.3%이었다.

2. 2~6회의 인공수정주기시행 후의 누적임신성공율은 각각 23.61%, 27.78%, 29.17%, 31.94%, 33.33% 등이었다.

3. 임신된 24례는 모두 6회의 인공수정주기내에 임신이 이루어졌으며 그중 83.33%가 3주기이내에 성공되었다.

4. 임신성공율은 자연배란주기 사용시엔 11.11%, hMG-사용시엔 42.30%로써 3.8배 높았다.

5. hMG-사용시 생식력(fecundity)은 0.2로 가장 높았다.

6. 임신에 필요한 평균 인공수정주기는 자연배란기에서는 17.5(cycle/pregnancy), hMG-사용시엔 6.09(cycle/pregnancy)로써 자연배란주기에서 2.88배 길었다.

7. 첫 주기에서의 임신성공율은 배란제를 사용하지 않은 경우 5.56%이었고, hMG를 사용한 경우 26.92%로써 4.8배 높았다.

인 용 문 헌

Aitken RJ, Best FSM, Warner P, Templeton A : A prospective study of the relationship between semen quality and fertility in the cases of unexplained infertility. *J Androl* 1984, 5, 297.

Allen NC, Herbert CM, Maxson WS : Intrauterine insemination : A critical review. *Fertil Steril* 1985, 44, 569-580.

Arny M, Quagliarello J : Semen quality before

- and after processing by a swim-up method: relationship to outcome of intrauterine insemination. *Fertil Steril* 1987, 48, 643-648.
- Bohrer M, Kermmen E: The significance of the total number of motile sperm delivered with IUI in menotropin treated women. The American Fertility Society. 1986, 119.
- Bostofte E, Serup J: Relation between sperm count and semen volume and pregnancies obtained during a twenty-year follow up period. *Int J Androl* 1982, 5, 267.
- Byrd W, Guzick DS: Treatment of refractory infertility by transcervical intrauterine insemination of washed spermatozoa. *Fertil Steril* 1987, 48, 921-927.
- Corson SL, Batzer, FR: Sex selection by sperm separation and insemination. *Fertil Steril* 1984, 42, 756-760.
- Cumming DC: Pregnancy rates following intrauterine insemination with washed or unwashed sperm. *Fertil Steril* 1988, 49, 735-736.
- Diamond MP, Christian C, Daniell JF, Wentz AC: Pregnancy following use of cervical cap for home artificial insemination utilizing homologous semen. *Fertil Steril* 1983, 39, 480-484.
- Forster MS, Smith WD: Selection of human spermatozoa according to their relative motility and their interaction with zona-free hamster eggs. *Fertil Steril* 1983, 40, 655-660.
- Franklin RR, Dukes CD: Antispermatozoal antibody and unexplained infertility. *Am J Obstet Gynec* 1964, 89, 6.
- Glass RH, Ericsson RJ: Spontaneous Cure of male infertility. *Fertil Steril* 1979, 31, 305.
- Hass GG: Immunologic infertility. *Obstet Gynec North Am* 1987, 14, 1069.
- Holmgren WJ, Jeyendran RS, Nelf MR, Rerez-Pelaez M: Ability of glass wool filtration to isolate fertile sperm fractions. *J Androl* 1987, 89, 39.
- Jeyendran RS, Perez-Pelaez M, Crabo BG: Concentration of viable spermatozoa for artificial insemination. *Fertil Steril* 1986, 45, 132-134.
- Jones WR: Immunological aspects of infertility. Immunology of human reproduction. Edited by JS Scott, WR Jones. London, Academic Press, 1976, p 375.
- Kemmann E, Bohrer M et al: Active ovulation management increases the monthly probability of pregnancy occurrences in ovulatory women who receive intrauterine insemination. *Fertil Steril* 1987, 48, 916-920.
- Kerin JFP, Peek J, Warnes GM et al: Improved conception rate after intrauterine insemination of washed spermatozoa from men with poor quality semen. *Lancet* 1984, 2, 533.
- MacLeod J, Gold R et al: Correlation of the male and female factors in human infertility. *Fertil Steril* 1955, 6, 112.
- Margalloth EJ, Rosenfeld DL et al: Intrauterine insemination as treatment for antisperm antibody in the female. *Fertil Steril* 1988, 50, 441-446.
- Melis GB, Paoletti AM: Pharmacologic induction of multiple follicular development improves the success rate of artificial insemination with husband semen in couples with male-related or unexplained infertility. *Fertil Steril* 1987, 47, 441-445.
- Menge AC, Medley NE: The incidence and influence of antisperm antibody in infertile human couples on sperm-cervical mucus interaction and subsequent fertility. *Fertil Steril* 1982, 38, 439-446.
- Miguel Pardo, Barri PN: Spermatozoa selection in discontinuous Percoll gradients for use in artificial insemination. *Fertil Steril* 1988, 49, 505-509.
- Moghisisi KS, Gruber JS: Homologous artificial insemination. *Am J Obstet Gynec* 1977, 129, 909-915.
- Nachtigall RD, Faure N: Artificial insemination of husbands sperm. *Fertil Steril* 1979, 32, 141-146.
- Nunley WCJr, Bateman BG, Kitchin JDIII: Homologous insemination revisited. *Am J Obstet Gynec* 1985, 153, 201.
- Pfeffer WH, Wallach EE: Artificial insemination with husband's semen: prognostic factors. *Fertil Steril* 1980, 34, 356-361.
- Quagliarello, Arny M: Intracervical versus intra-

- uterine insemination ; Correlation of outcome with antecedent postcoital test. *Fertil Steril* 1986, 46, 870-875.
- Quinlivan WL, Preciado K : Separation of human X and Y spermatozoa by albumin gradients and Sephadex chromatography. *Fertil Steril* 1982, 37, 104-107.
- Rhemiev J, Jeyendran RS : Human sperm selection by glass wool filtration and two layer discontinuous Percoll gradient centrifugation. *Fertil Steril* 1989 51, 685-690.
- Rowe TC, Sasse V, Lee C-YG : Determinants of successful homologous intrauterine insemination ; Presented at the 41st annual meeting of the American Fertility Society, Chicago, Illinois, September 28 to October 2, 1985.
- Serhal PF, Katz M : Unexplained infertility—the value of Pergonal superovulation combined with intruterine insemination. *Fertil Steril* 1988, 49, 602-606.
- Shelden R, Kemmann E : Multiple gestation is associated with the use of high sperm numbers in the intrauterine insemination specimen in women undergoing gonadotropin stimulation. *Fertil Steril* 1988, 49, 607-610.
- Sher G, Knutzen VK, Stratton CJ, Montakhab MM : In Vitro sperm capacitation and transcervical intrauterine insemination for the treatment of refractory infertility : phase I. *Fertil Steril* 1984, 41, 260-269.
- Toffle RC, Nagel TC : Intrauterine insemination : the university of Minnesota experience. *Fertil Steril* 1985, 43, 743-747.
- Yang SL, Schumacher GFB, Broer KA, Holt JA : Specific antibodies and immunoglobulins in the oviductal fluid of the rhesus monkey. *Fertil Steril* 1983, 39, 359-373.
-