

불임 치료에서 남자공여술

계명대학교 의과대학 산부인과학교실

이 정 호

Oocyte Donation in Infertility Treatment

Jeong Ho Rhee, M.D., Ph.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, College of Medicine,
Keimyung University, Daegu, Korea

Recent advances in assisted reproductive technology have been able to overcome the nearly all problems associated with traditional infertility factor. IVF and ET using donated oocyte has brought new hope to many couples who otherwise would remain childless, so oocyte donation can be the alternative treatment modality for specific fatal infertility patients. The high success rate of this procedure has led to its wide application in women with ovarian failure or dysfunction, at various ages and for various etiologies. Oocyte donation is also offered to patients who repeatedly fail to conceive with standard IVF.

But there are many conflicting issues in this procedure such as moral, ethical, medical, legal problems. We review the technical aspects related with oocyte donation in infertility treatment and ethico-legal issue.

Key Words: Assisted reproductive technology, Oocyte donation, Alternative treatment modality, High success rate, Ethico-legal issue

서 론

체외수정 및 배아이식술 (시험관 아기), 미세조작술, 배아 냉동보관 등 보조생식 기술에서의 눈부신 발전은 불임의 거의 모든 원인 인자를 극복할 수 있는 단계에 이르고 있다.

난자공여를 통한 체외수정 및 배아이식술은 환자 본인에게서 난자를 획득할 수 없는 치명적 여성 불임을 치료 할 수 있는 대안으로 초기에는 대부분 난소기능부전 증 여성이 치료 대상이 되었으나 고령 여성의 불임치료, 유전적 질환을 가진 여성, 체외수정 시술에 반복적 실패

를 보이는 경우 등 점차 광범위하게 시술이 적용되는 경향을 보이고 있다.¹

대한산부인과학회에 보고된 2002년 한국 보조생식술 현황에 의하면 1년간 시행된 18,310 주기의 보조생식 시술 중 남자공여 시술은 314 주기로 전체의 1.7%를 차지하고 있으며 영국에서는 25,000 보조생식 시술 중 1,783 주기로 전체의 8% (2001년), 미국에서는 6,643 주기의 난자 공여 시술이 시행되어 전체 보조생식술의 9% (1997년)로 우리나라보다는 훨씬 일반화된 치료 방법으로 받아들여지고 있음을 시사하고 있다.²⁻⁴

여기서는 남자공여술과 관련된 전반적 배경과 이론, 시술 술기 등에 관해 요약해 보고자 한다.

접수일 : 2006. 1. 17.
교신저자 : 이정호
E-mail: r1670416@dsmc.or.kr

난자공여술의 역사

난자공여를 통한 체외수정 및 배아이식술은 1983년 호주의 Trounson 등에 의해 처음으로 보고되고 1984년 Trounson, Lutjen 등에 의해 성공적인 첫 출산이 보고되었다.^{5,6}

그 후 활발한 시술 및 연구가 진행되어 1987년 Asch, Yovich 등은 공여난자로 형성된 배아의 난관이식술을, Serhal 등은 난자공여 시 수혜자 자궁내막 준비를 위한 단순화 호르몬 치료법을 통한 임신 예를 보고하였고 Van Steirteghem 등은 공여난자로 생성된 배아의 동결-해동 이식 주기에서의 첫 임신을 보고하였다.⁷⁻¹⁰

1996년 Ahuja 등은 난자 분할공여를 통한 첫 임신을 보고하였으며 그 후 구미 각국에서는 난자공여와 관련된 도덕적, 윤리적, 법률적 문제에 대한 토론과 합의를 통해 시술 규정이 만들어지고 엄격한 관리 하에 현재 시술이 이루어지고 있다.¹¹

난자공여술의 적응증

1980년에서 1990년의 시술 초기 난자공여술은 대부분 조난소기능부전증 환자에게 국한되어 적용되었는데 조난소기능부전증, 생리적 폐경, 양측 난소절제술 기왕력, 화학약물-방사선 치료 기왕력, 염색체 이상과 성선 이형성증 등은 난자공여술의 절대적 적응증이 된다.

만혼의 경향, 지연 출산, 높은 이혼율에 따른 재혼의 증가 등 사회적 변화에 의해 늘어난 고령 불임 환자나 유전학적 질환을 가진 여성, 체외수정 시술에 반복적으로 실패하는 여성 (과배란유도에 불량한 반응을 보이는 경우, 비정상적 난자가 획득되는 경우, 반복적으로 착상에 실패하는 경우), 난소 접근이 어려운 경우, 염색체 이상을 동반하여 유산이 반복되는 경우 등 난소기능이 유지되는 여성에서도 시술이 이루어지면서 그 적용 영역이 점차 확장되어 가는 경향을 보인다 (Table 1).¹

Table 1. Main indications for oocyte donation

1. Premature Ovarian Failure
 - Idiopathic
 - Iatrogenic
 - Bilateral Oophorectomy
 - Chemotherapy
 - Radiotherapy
 - Autoimmune
 - Raised FSH (decreased ovarian reserve)
 - Poor Ovarian response
2. Gonadal Dysgenesis
 - Turner's Syndrome
 - Turner's Variant
 - Turner's Mosaic
 - X-Chromosome Deletion
3. Genetically Transmissible Disease
 - Thalassemia, Galactosemia
4. Repeated ART Failure

난자 공여자

난자공여 시술은 공여되는 난자에 비해 난자를 필요로 하는 수요가 월등 많기 때문에 난자공여를 받는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 일반적으로 난자공여는 두 가지 경우에 의해 이루어지는데 첫째는 공여자가 알고 있는 특정 수혜자에게 난자를 제공하는 방법으로 완전히 이타적 배경에서 공여가 이루어지며 둘째는 익명의 공여자로서 공여자가 적합한 조건의 수혜자에게 익명으로 난자를 제공하는 경우로 여기에는 본인이 불임 환자로서 체외수정을 시도하며 난자를 분할공여 하는 경우도 포함된다. 분할공여는 난자 공여자에 대한 잠재적 위험성, 수혜자의 대기 시간, 전체적 치료 경비를 줄일 수 있다는 점과 연구적 가치 등에서 장점을 가진다. 난자공여는 공여자의 이타적 결정에 의해서 이루어지는 것을 원칙적으로 하고 있으나 공여자에 대한 보상이 이루어질 수도 있는데 난자공여와 관련된 보상의 문제는 국가마다 다른 규정을 가지고 있고 그 규정에 준한 보상만이 허용되고 있다.

1. 공여자의 선정

공여자 선정에서는 성공적 난자 획득, 임신율 극대화, 합병증 최소화, 시술 용이성을 위한 세심한 선별 과정이 있어야 하고 시술 과정과 합병증 등에 관한 심도 깊은 상담을 통해 공여 의지가 확인되면 동의서를 작성한다. 철저한 이학적 검사와 병력 및 가족력에 대한 상세한 문진이 이루어져야 하고 연령, 과거 임신력, 비만 지수, 난소 비축능 등이 고려되어야 한다.

체외수정에서 임신율은 나이와 반비례 관계를 보이므로 임신율을 극대화 하고 태아 염색체 이상 빈도를 최소화하기 위하여 난자공여자는 일반적으로 19-35세의 젊은 여성으로 국한하고 있으며 연령은 공여자 선정에서 중요한 결정 인자가 된다.¹²

과거 임신력은 시술 후 임신 가능성에 대한 중요한 예측 인자로 가급적 출산 경험이 있는 여성을 선정하는 것이 바람직하나 그 자체가 공여자 자격 결정 인자는 아니며 비만은 일반적으로 체외수정 시술 결과에 좋지 않은 영향을 미치므로 비만지수 30 kg/m² 미만의 여성을 선정하는 것이 바람직하다.¹³⁻¹⁵

시술시 난자 획득 가능성을 확보하기 위하여 난소 비축능 검사를 시행하여 정상 비축능을 가진 여성을 선정하도록 한다 (정상치:기저 FSH<10 IU/L, 기저 E₂<80 pg/mL).¹⁶⁻¹⁹

2. 공여자 선별검사

난자공여를 통한 감염성 질환의 전파, 유전 형질의 전수, 혈액형 불일치 등의 문제를 미연에 방지하기 위하여 다음의 검사를 시행한다 (Table 2).

난자공여 수혜자

1. 수혜자 선정

성공적 임신과 임신 시 발생할 수 있는 산과적 합

병증을 최소화하기 위하여 상세한 병력, 가족력을 확인하고 철저한 이학적 검사와 영상 진단 (초음파, 자궁조영술, 초음파-자궁조영술)을 통해 배아이식 적절성 여부를 판단해야 하며 필요시 자궁경 검사를 시행한다. 난자공여 수혜 여성은 반드시 기혼 여성이거나 안정된 가족 구성이 이루어져 있어야 하며 연령의 적절한 한계는 정해져 있지 않으나 일반적으로 50세를 넘기지 않도록 권고되고 있다.

Table 2. Screening test for oocyte donor

Full Blood Count
Blood Group and Rh Status
Test for Cystic Fibrosis Carrier Status (Based on Ethnic Background)
Infection Screen
Hepatitis B, C, HIV-I, II
VDRL, TPHA for Syphilis
CMV Ab
Cytogenetic Analysis for Karyotype (If indicated)
Enzymatic Assay for Tay-Sack Disease Carrier Status (Based on Ethnic Background)
Sickle Cell Screen (Based on Ethnic Background)
Hemoglobin Electrophoresis (Based on Ethnic Background)
Recent Recipient of Vaccine

수혜자 중 Turner 증후군 환자는 시술 전 심혈관, 비뇨기계에 대한 합병증 존재 여부를 미리 검사하도록 하고 무월경 환자인 경우는 호르몬대체요법을 미리 시행하여 자궁내막 수용성을 확보해야 하며 고혈압, 당뇨, 심장 질환이 있는 여성은 반드시 시술 전 적절한 치료를 받아야 한다.

2. 수혜자 선별검사

수혜자 임신시 안전한 임신의 유지를 위해 다음의 검사가 이루어져야 한다 (Table 3).

Table 3. Screening test for oocyte recipient

Blood Group and Rh Status
Hemoglobin
Immunity to Rubella
Cervical Smear
Viral Screening for HIV-I, II, Hepatitis B, C, CMV Ab
Partner of Recipient
Semen Analysis
Hepatitis B, C, HIV-I, II

공여자 및 수혜자 상담

모든 공여자 및 수혜자는 시술 전 과정을 충분히 이해할 수 있도록 설명이 되어야 한다. 과거 화학약물 치료력이 있으면 예후에 대해서도 충분한 상담이 있어야 하고 시술의 결과가 환자 자신, 가족, 태어날 아이에게 미칠 영향에 대해서도 깊이 있는 상담이 필요하며 난자 공여와 관련된 도덕적, 윤리적, 법적 책임과 의무에 관한 충분한 상의를 통해 정서적 안정을 얻고 제반의 갈등을 원만히 이해할 수 있도록 유도해야 한다.

공여자 배란유도 및 공여자-수혜자 주기 일치

난자공여술에서 성공적 임신을 위해서는 양질 난자의 획득과 적절한 시기에 배아가 수혜자에게 이식될 수 있도록 공여자-수혜자의 주기를 일치시키는 것이 매우 중요하다. 공여자에서의 과배란유도는 전통적으로 시행되어온 성선자극호르몬유리호르몬 효능제 장기요법이 가장 많이 쓰이고 있으나 최근에는 배란유도 시간을 줄이고 성선자극호르몬 치료 용량을 감소시킬 수 있는 성선자극호르몬유리호르몬 길항제를 이용한 과배란유도법이 사용되기도 한다.²⁰⁻²³

요약하면 성선자극호르몬유리호르몬 효능제 장기요법은 공여자 과배란유도 전 월경주기 21일째부터 성선자극호르몬유리호르몬 효능제를 2주 정도 투여하여 뇌하수체를 탈감작시킨 후 성선자극호르몬을 투여하는 방법으로 환자의 나이와 난소 비축능에 따라 결정된 성선자극호르몬을 월경 주기 3일째부터 투여하기 시작하고

질식초음파와 혈청 Estradiol을 통해 난포 발달을 추적하며 성선자극호르몬 용량을 조절한다. 난포 크기가 18 mm에 이르면 용모성성선자극호르몬을 투여하고 34-36시간 후 질식초음파를 이용하여 난자를 채취한다 (Fig. 1).

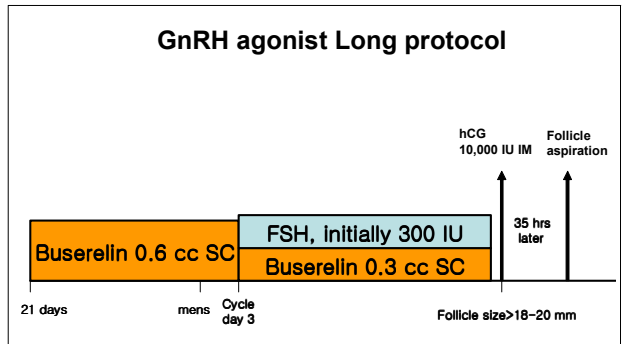


Fig. 1.

성선자극호르몬유리호르몬 길항제를 이용한 과배란유도는 공여자 월경주기 3일째부터 성선자극호르몬 투여를 시작하고 투여 7일째부터 성선자극호르몬유리호르몬 길항제를 병합투여 하며 성선자극호르몬유리호르몬 효능제 장기요법에서와 같은 방법으로 난포 성숙을 추적하고 난자를 채취한다 (Fig. 2).

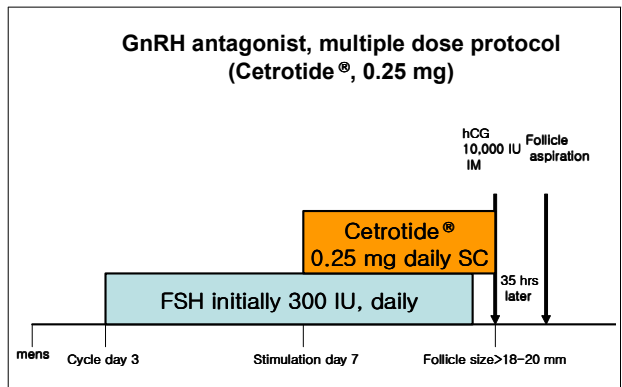


Fig. 2.

수혜자에서 배아이식은 난소기능이 전혀 없는 여성의 경우는 시술 수개월 전부터 호르몬대체요법을 시행하여 호르몬에 대한 자궁내막 반응을 평가하고 시술 주기에

는 적절한 호르몬 투여를 통해 이식 적합 자궁내막을 준비한다. 난소기능이 있는 여성에서는 자연 주기에서도 이식이 가능하나 수혜자의 배란일을 정확히 추적하기 위하여 LH, Estradiol, Progesterone 등의 추적 검사가 이루어져야 하는 복잡함과 공여자 및 수혜자의 주기 일치를 확보하기가 매우 어려우므로 대부분의 경우 이식 용이성을 위해 인위적으로 자궁내막을 조절하여 배아 이식을 시행하고 있다. 즉 난소기능이 있는 수혜자에서는 미리 성선자극호르몬유리호르몬 효능제를 장기 투여하여 뇌하수체-난소 축을 억제시켜 놓은 상태에서, 난소기능이 없는 수혜자의 경우에는 호르몬대체요법에 의한 소퇴성 출혈과 동시에 호르몬제 투여를 시작한다. 수혜자에서 착상 적합성의 확보를 위하여 시행하는 에스트로겐 투여 방법과 기간이 난자 공여술 임상 결과에 영향을 줄 수 있는데 에스트로겐 투여 기간은 11-40일 범위 내에서 가장 좋은 임상적 결과를 보이는 것으로 보고되고 있다. Younis 등은 미세화 에스트로겐을 투여하였을 때 최적 에스트로겐 투여 기간을 12-19일, Michalas 등은 6-11일로 보고하고 있으며 Navot 등은 경피적 에스트로겐 투여시 에스트로겐 투여 기간과 임신율에는 차이가 없음을, Yaron 등은 E₂ valerate 투여시 투여 기간이 35일을 초과하는 경우에 임신율에서 현저한 차이를 보임을 보고하였고 Remoh□ 등은 최장 65일 간의 에스트로겐 투여는 자궁내막 수용성에 나쁜 영향을 미치지 않음을 보고하였으며 황체호르몬 투여 전 최소 2주간의 에스트로겐을 투여할 것을 권고하였다.^{24,25}

에스트로겐 투여 기간이 너무 짧은 경우에는 자궁내막에서 착상 지속과 관련되는 기질보다 배아 부착과 관련된 표재성 상피의 불균형 성장에 의해 자연유산이 증가하는 것으로 추정된다.

배아 이식은 황체호르몬 투여 기간에 절대적으로 의존하여 이루어지는데 착상 가능 기간은 황체호르몬 투여 48시간 후부터 4일 간으로 알려져 있다. 그러므로 4-8 세포기 배아이면 황체호르몬 투여 후 3일 또는 4일에 배아 이식을 하는 것이 가장 높은 임신율을 보이는 것으로 보고되고 있다.²⁶

다양한 호르몬 제제 투여 방법 중 한 가지를 소개하면 Estradiol Valerate를 공여자 월경 주기 1일에서 5일까지는 1 mg, 6일부터 9일까지는 2 mg, 10일부터 13일까지는 6 mg, 14일부터 난자 채취 다음날까지는 2 mg, 배아 이식일부터 임신 확인시까지 4 mg씩 경구 투여하며 황체호르몬은 난자 채취일과 다음날은 25 mg, 난자 채취 3일 째 (배아 이식일)부터 임신 확인시까지 50 mg씩 근육 주사한다 (Fig. 3).^{6,9}

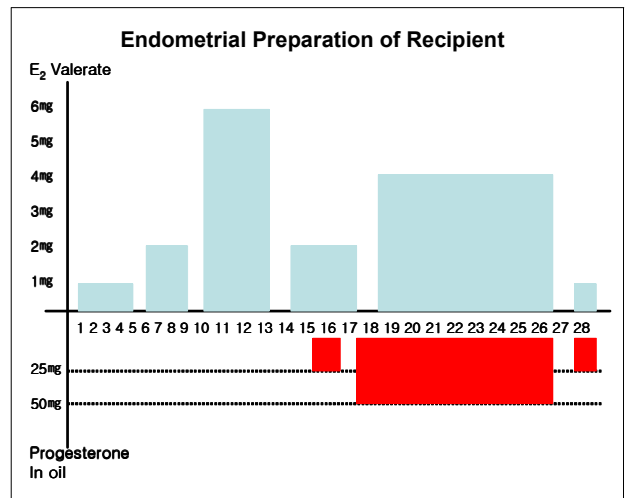


Fig. 3.

공여자 및 수혜자의 주기를 맞추기가 용이하지 않은 경우에는 공여자 월경 주기를 경구 피임약 등으로 조절하거나 수혜자에게 Estrogen을 투여하며 증식기를 조절하는 방법, 냉동-해동 배아이식을 이용하는 방법, 수혜자에게 성선자극호르몬유리호르몬 효능제를 투여하거나 공여자, 수혜자 모두에게 성선자극호르몬유리호르몬 효능제를 장기 투여하여 뇌하수체 탈감작을 통해 주기 일치성을 확보할 수도 있다.

난자 공여술의 임신율

난자공여를 통한 체외수정 시술에서의 임신율은 일반 시험관아기 시술에 비해 일반적으로 높은 성공률을 보이는데 이는 대부분의 공여자가 젊은 나이임으로 양질의

배아가 이식될 가능성이 높다는 것과 수혜자는 배아 착상에 불리한 조건이 될 수 있는 과배란유도에 따른 초생리적 내분비 환경을 피해 자궁내막 수용성이 적절화된 상태에서 이식이 된다는 점 등에 기인할 것으로 보인다. 시술 성공률의 보고는 임상적 요건에 따라 다양하게 보고되고 있지만 배아이식당 임신율은 42-73%, 착상율은 20-55% 정도로 보고되며 4주기 시술의 누적 임신율은 87.9% 정도로 보고되고 있다 (Table 4).^{20,22,27-33}

난자공여술 임신율에서 수혜자의 시술 적응증이나 연령은 일반적으로 임신율에 영향을 주지 않는 것으로 알려져 있으나 45세 이상의 고령 수혜자에서는 유의하게 임신율이 감소된다는 보고도 있다.³¹ 난자공여를 통한 임신은 정상 임신에 비해 임신성 고혈압, 산과 출혈, 저체중아 등의 산과적 합병증 발병 가능성이 높으므로 근본적으로 고위험 임신으로 간주하여 세심한 산과적 진찰과 추적이 이루어져야 한다.^{1,34}

난자공여의 법적, 도덕적, 윤리적 문제

난자공여는 시술 과정 특성상 법적, 윤리-도덕적 문제가 발생하기 쉬우므로 시술 전 이러한 문제에 대한 깊이 있는 고려가 선행되어야 한다. 우선 난자공여가 불임 치료의 한 방법으로 인정될 수 있는가 하는 사회-법률적 문제를 고려하여야 하고 시술로 출생하는 자

녀에 대한 친권 귀속 문제, 자녀에 대한 권리와 의무의 문제, 공여자에 대한 보상의 문제들이 법률적으로 정비되어 있는가를 숙고하여야 한다.

이러한 법률적 규정은 그 사회의 정서적 특성에 따라 상당히 다른데 호주, 독일, 일본, 스위스, 노르웨이, 포르투갈, 사우디 아라비아, 튀니지, 터키, 요르단, 모로코, 방글라데시, 이집트, 엘살바도르 등의 국가에서는 원칙적으로 난자 공여가 금지되어 있으며 덴마크에서는 난자 분할공여만이 허용되고 있다. 공여자에 대한 보상의 문제에 있어서도 영국을 비롯한 유럽 대부분 국가에서는 보상이 금지되거나 극도로 제한된 보상이 허용되는 반면 미국에서는 공여자에 대한 보상이 허용되고 있다.³⁵ 또한 난자공여자와 수혜자에 대한 비밀 유지와 난자공여 프로그램에 의해 태어난 아이들의 알 권리에 관한 문제에 대해서도 사회적 합의를 토대로 한 법률적 정비가 있어야 한다.^{36,37}

결론

난자공여를 통한 체외수정 및 배아이식술은 이론적으로 자연 임신이 불가능한 여성에게 부모가 되는 기쁨을 가져다 줄 수 있는 유일한 방법이 될 수 있다. 또한 매우 높은 임신율의 시술 결과가 발표됨에 따라 시험관아기 반복실패 환자의 치료에까지 그 영역이 확장되어 가

Table 4. Results of oocyte donation

Sources	No. of Cycles	PR/ET (%)	IR (%)
Isaza et al, 2002	75	54	25
Pena et al, 2002	330	42.3	20.4
Wattanakumtornkul et al, 2003	96	43	28
Bellver et al, 2003	712	48	25
Rhee et al, 2003	18	72	33
Hernandez et al, 2003	41	47	23
Söderström-Antilla et al, 2003	135	41.3	32.4
Soares et al, 2005	3089	49	20.2
Styne-Gross et al, 2005	536	73.2	54.6

PR, pregnancy rate; IR, implantation rate; ET, embryo transfer

는 추세이다. 그러나 난자공여 기술과 관련된 의학적 문제와 윤리, 도덕, 법률적 갈등이 존재하는 것도 엄연한 사실이므로 기술 전 충분한 숙고와 상담을 통한 기술 안정성을 확보할 필요가 있다. 그러므로 공여자, 수혜자, 난자 공여 기술로 출생하는 아이, 기술 의료인을 위해 사회적 합의에 따른 법률의 정비가 필요하며 난자공여를 필요로 하는 여성들이 안전하고 적절한 기술을 받기 위해서는 난자공여 기술과 그 질적 관리가 이루어질 수 있는 엄격한 지침과 규약이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Sheffer-Mimouni G, Mashiach S, Dor J, Levran D, Seidman DS. Factors influencing the obstetric and perinatal outcome after oocyte donation. *Hum Reprod* 2002; 17: 2636-40.
2. 대한산부인과학회 인공수태기술 의리기관 심사소위원회. 조사 보고서-한국 보조생식술의 현황: 2002년. *대한산부회지* 2005; 48: 2777-96.
3. Human Fertilisation and Embryology Authority. Annual Report (1 April 2000-31 March 2001). London: HFEA, 2001.
4. Practice Committee of the American Society for Reproductive medicine. Repetitive oocyte donation. *Fertil Steril* 2004; 82 Suppl 1: 158-9.
5. Trounson A, Leeton J, Besanko M, Wood C. Pregnancy established in an infertile recipient after transfer of a donated embryo fertilised in vitro. *Br Med J* 1983; 286: 835-8.
6. Lutjen P, Trounson A, Leeton J, Findlay J, Wood C, Renou P. The establishment and maintenance of pregnancy using in vitro fertilization and embryo donation in a patient with primary ovarian failure. *Nature* 1984; 307: 174-5.
7. Asch R, Balmaceda J, Ord T, Borrero C, Cefalu E, Gastadi C, et al. Oocyte donation and gamete intrafallopian transfer as treatment for premature ovarian failure. *Lancet* 1987; 1: 687.
8. Yovich JL, Blackledge DG, Richardson PA, Edirisinghe WR, Matson PL, Turner SR, et al. PROST for ovum donation. *Lancet* 1987; 1: 1209-10.
9. Serhal PF, Craft IL. Ovum donation—a simplified approach. *Fertil Steril* 1987; 48: 265-9.
10. Van Steirteghem AC, Van den Abbeel E, Braeckmans P, Camus M, Khan I, Smitz J, et al. Pregnancy with a frozen-thawed embryo in a woman with primary ovarian failure. *N Engl J Med* 1987; 317: 113.
11. Ahuja KK, Simons EG, Fiamanya W, Dalton M, Armar NA, Kirkpatrick P, et al. Egg-sharing in assisted conception: ethical and practical considerations. *Hum Reprod* 1996; 11: 1126-31.
12. Harris SE, Faddy M, Levett S, Sharma V, Gosden R. Analysis of donor heterogeneity as a factor affecting the clinical outcome of oocyte donation. *Hum Fertil (Camb)* 2002; 5: 193-8.
13. Darder MC, Epstein YM, Treiser SL, Comito CE, Rosenberg HS, Dzingala L. The effects of prior gravidity on the outcomes of ovum donor and own oocyte cycles. *Fertil Steril* 1996; 65: 578-82.
14. Abdalla HI, Barber R, Kirkland A, Leonard T, Power M, Studd JWW. A report on 100 cycles of oocyte donation: factors affecting the outcome. *Hum Reprod* 1990; 5: 1018-22.
15. Salha O, Dada T, Sharma V. Influence of body mass index and self administration of hCG in the outcome of IVF cycles: a prospective cohort study. *Hum Fertil (Camb)* 2001; 4: 37-42.
16. Smotrich DB, Widra EA, Gindoff PR, Levy MJ, Hall JL, Stillman RJ. Prognostic value of day 3 estradiol on in vitro fertilization outcome. *Fertil Steril* 1995; 64: 1136-40.
17. Frattarelli JL, Bergh PA, Drews MR, Sharara FI, Scott RT. Evaluation of basal estradiol levels in assisted reproductive technology cycles. *Fertil Steril* 2000; 74: 518-24.
18. Licciardi FL, Liu HC, Rosenwaks Z. Day 3 estradiol serum concentrations as prognosticators of ovarian stimulation response and pregnancy outcome in patients undergoing in vitro fertilization. *Fertil Steril* 1995; 64: 991-4.
19. Toner JP, Philput CB, Jones GS, Muasher SJ. Basal follicle-stimulating hormone level is a better predictor of in vitro fertilization performance than age. *Fertil Steril* 1991; 55: 784-91.
20. 이정호, 박준철, 김종인. 난자공여를 통한 체외수정 기술에서 성선자극호르몬유리호르몬 효능제 장기요법과 길항제 단기요법 사이의 임상 결과 비교. *Kor J Fertil Steril* 2003; 30: 95-103.
21. Thong KJ, Yong PY, Menezes Q. The administration of the GnRH antagonist, cetrorelix, to oocyte donors simplifies oocyte donation. *Hum Reprod* 2003; 18: 1256-8.
22. Hernandez ER, Ricciarelli E, Sanchez M, Martinez M, Andres L, Cuadros J, et al. Impact of the gonadotropin-releasing hormone antagonist in oocyte donation cycles. *Fertil Steril* 2003; 79: 1461-3.
23. Prapas N, Prapas Y, Panagiotidis Y, Prapas S, Vanderzwalmen P, Schoysman R, et al. GnRH agonist versus GnRH antagonist in oocyte donation cycles: a prospective randomized study. *Hum Reprod* 2005; 20: 1516-20.
24. Borini A, Dal Prato L, Bianchi L, Violini F, Cattoli M, Flamigni C. Effect of duration of estradiol replacement on the outcome of oocyte donation. *J Assist Reprod Genet* 2001; 18: 185-90.
25. Söderström-Antilla V, Foudila T, Hovatta O. Oocyte donation in infertility treatment a review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001; 80: 191-9.
26. Prapas Y, Prapas N, Jones EE, Duleba AJ, Olive DL, Chatziparasilidou A, et al. The window for embryo transfer in oocyte donation cycles depends on the duration of progesterone therapy. *Hum Reprod* 1998; 13: 720-3.
27. Isaza V, García-Velasco JA, Aragonés M, Remohí J, Simón C, Pellicer A. Oocyte and embryo quality after coasting: the experience from oocyte donation. *Hum Reprod* 2002; 17: 1777-82.
28. Bellver J, Rossal LP, Bosch E, Zúñiga A, Corona JT, Meléndez F, et al. Obesity and the risk of spontaneous abortion after oocyte donation. *Fertil Steril* 2003; 79: 1136-40.
29. Wattanakumtornkul S, Damarío MA, Stevens Hall SA, Thornhill AR, Tummon LS. Body mass index and uterine receptivity in the oocyte donation model. *Fertil Steril* 2003; 80: 336-40.
30. Peña JE, Chang PL, Chan LK, Zeitoun K, Thornton MH, Sauer MV. Supraphysiological estradiol levels do not affect oocyte and embryo quality in oocyte donation cycles. *Hum Reprod* 2002; 17: 83-7.

31. Soares SR, Troncoso C, Bosch E, Serra V, Simón C, Remohí J, et al. Extensive Clinical Experience. Age and Uterine Receptiveness: Predicting the Outcome of Oocyte Donation Cycles. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 4399–404.
32. Styne-Gross A, Elkind-Hirsch K, Scott RT, Jr. Obesity does not impact implantation rates or pregnancy outcome in women attempting conception through oocyte donation. *Fertil Steril* 2005; 83: 1629–34.
33. Söderström-Antilla V, Vilksa S, Mäkinen S, Foudila T, Suikkari AM. Elective single embryo transfer yields good delivery rates in oocyte donation. *Hum Reprod* 2003; 18: 1858–63.
34. Karnis MF, Zimon AE, Lalwani SI, Timmreck LS, Klipstein S, Reindollar RH. Risk of death in pregnancy achieved through oocyte donation in patient with Turner syndrome: a national survey. *Fertil Steril* 2003; 80: 498–501.
35. Brinsden PR. Textbook of *In vitro* fertilization and assisted reproduction. The Bourn Hall guide to clinical and laboratory practice. 3rd ed. Taylor & Francis; 2005.
36. Greenfeld DA, Klock SC. Disclosure decisions among known and anonymous oocyte donation recipients. *Fertil Steril* 2004; 81: 1565–71.
37. Svanberg AS, Lampic C, Bergh T, Lundkvist Ö. Public opinion regarding oocyte donation in Sweden. *Hum Reprod* 2003; 18: 1107–14.