

Sperm Banking

부산대학교 의과대학 비뇨기과학교실

박 남 철

I. 서 언

정자은행이란 채취된 정액을 동결보존액과 혼합하여 작은 용기에 넣어 -196°C 의 액체질소 탱크 속에 동결보존 후 필요할 때 필요한 양만을 녹여 인공수정에 이용하는 보관시설과 방법을 말한다. 구미에서는 대학이나 연구기관의 정자은행 외에도 민간이 주도하는 상업적 정자은행이 설립되어 있으며 그 운용은 일반적으로 미국불임학회가 제정한 정자의 선별, 동결보존과 그 이용 그리고 비배우자간 인공수정에 관한 지침이 기준이 되고 있다. 이 지침은 1950년 처음으로 제정된 이후 비배우자간 인공수정의 빈도가 증가되고 후천성면역결핍증후군의 확산방지 목적으로 1986~1993년 사이에 4회에 걸쳐 개정된 바 있다. 국내에서도 대부분의 대학병원과 불임전문병원에 이미 동결보존을 위한 시설과 술기를 갖추고 있지만 배우자간 인공수정 또는 배아동결 목적에 이용하는 정도에 그치고 있다. 1993년 초에는 모병원에서 후천성면역결핍증후군의 선별검사가 시행되지 않는 신선정액을 이용한 비배우자간 인공수정의 문제점이 매스컴에 보도된 바 있다. 이런 실정에서 같은 해 5월 6일 대한의학협회가 제정한 "인공수태유리에 관한 선언"이 제정 선포되고 이를 통해 비배우자간 인공수정, 체외수정 및 배아이식 등의 인공수태기술에 있어서 윤리의식의 제고와 기술원칙의 준수를 위한 지침이 제시된 바 있다. 그러나 4년이 경과한 지금에도 정자은행 설립과 운용을 위한 지침이나 법적 근거가 마련되지 못하므로써 비배우자간 인공수정을 위한 공익적 정자은행의 설립이 되지 못하고 있다. 따라서 선별검사를 마친 건강한 정자의 공익적 공급원이 없는 실정에서 아직도 신선정액을 이용한 비배우자간 인공수정이 일부 시행되고 있는 것으로 추정된다.

저자는 동결보존과 정자은행의 역사, 동결보존의 방법, 비배우자 공여자의 선택기준, 인공수정의 적응증 및 정자은행의 운영과 관련된 제반 사항에 대하여 대한의학협회 및 미국 불임학회의 지침을 포함한 문헌 고찰과 부산대학교병원 정자은행의 경험을 바탕으로 설명하고자 한다.

II. 정자 동결보존과 정자은행의 역사

동결보존기술은 연구목적 또는 후일의 이용 목적으로 결빙점 이하의 온도에서 세포의 기능을 가역적으로 정지 보존시키는 냉동생물학의 한 분야로서 발전하여 왔다. 현재 냉동생물학은 단순한 동결보존 목적 외에도 병든 조직의 파괴, 세포구조의 보존 그리고 생태계의 연구분야에서 광범위하게 이용되고 있다. 최근에는 냉동생물학적 지식이 보조생식술의 발달과 함께 정자와 배아의 동결보존 및 해동과 관련된 기술에도 적용되어 임상에서 널리 이용되고 있다.

정자 동결보존의 역사를 고찰해보면 1776년 Spallanzani에 의해 눈 속에서 인간정자의 생

존을 관찰하므로써 정자에 대한 저온효과와 동결보존에 관련된 연구가 처음 시작되었다. 그 후 약 1세기가 경과한 다음 Mantegazza에 의해 소의 종우를 보존하려는 축산목적과 전쟁에서 사망한 남편의 아이를 수태하기 위한 목적으로 정자은행의 필요성이 처음으로 소개되었다. 당시의 동결정자의 생존율은 10%정도에 불과하였으나, 1946년 Rostand에 의해 glycerol의 팔목할만한 냉해보호효과가 확인되고 이어 1949년 Polge 등에 의해 glycerol을 이용한 정자의 동결이 처음으로 시도되었다. 이 기술은 초기에는 동물의 번식을 위해 널리 이용되었으나 인간에게는 오랜동안 적용되지 않았다. 1953년 Bunge와 Sherman은 드라이아이스에서 동결된 인간정자가 해동된 뒤 수정되어 정상적으로 배아가 발생하는 것을 처음으로 발견하였으며 이어 1953년 Polge에 의해 인간 동결정자를 이용한 최초의 임신이 보고된 바 있다. 그 후 여러해 동안 동결정자를 이용한 인공수정으로 수명의 아이가 태어났으며 1964년에는 glycerol과 함께 동결되었던 정자를 이용한 출산이 보고되었다. 이와같이 정자 동결보존이 보편적으로 시행될 수 있었던 것은 glycerol과 같은 동결보존제의 개발이 크게 기여한 것으로 생각된다.

인간정자의 동결보존은 실제 1970년대에 와서 널리 이용되었다. 미국에서는 정관절제술에 앞서 수정능을 보존하려는 목적에서 상업적 정자은행이 발달되었으며 비슷한 시기에 몇몇 대학병원내에도 정자은행이 설립되어 현재 17개 이상의 정자은행이 운영되고 있다. 프랑스에서는 정부가 관리하는 15개의 정자은행이 있으며 이들을 총괄하는 중앙정자은행(Centre d'Etude et de Conservation du Sperme)이 설립되어 있으며 1978년에는 프랑스 파리에서 인간정자의 동결보존에 관한 국제학회가 처음으로 개최되었다. 그러나 동양권의 많은 나라에서는 자신의 혈통을 유지하려는 전통적 관념이나 후천성면역결핍증후군과 같은 성교전파성질환의 전파위험 때문에 동결정자를 이용한 비배우자간 인공수정은 제한적으로 시도되고 있는 실정이다.

III. 정자의 동결보존

동결보존과 해동을 위한 절차는 동결보존을 위한 시약과 기구의 준비, 정액채취와 정액검사, 동결과 해동과정으로 나뉘어 진다.

1) 시약 및 기구: 동결보존을 위한 시약이나 기구로는 동결보존제, 배양액, 액체질소, 동결기, 배양기, 슬라이드 온열기, 원심분리기, 위상차현미경, 동결용 바이알 또는 관, 튜브홀더, 동결용 장갑, 동결용 펜, 액화질소탱크 그리고 컴퓨터자동정자분석기 등이 있다. 정자를 담은 용기로는 유리 앰플, 플라스틱 관, 동결용 바이알이 쓰이며 이들 용기가 준비되지 않은 경우 10 cm 길이의 튜버쿨린 주사기도 이용될 수 있다. 이들 중 시판되는 용적 2 ml, 직경 8 mm의 동결용 바이알과 튜브홀더가 분류 및 관리가 용이하여 가장 흔히 이용된다.

2) 정액채취 및 정액검사: 정액은 2~3일의 금욕 후, 가능하면 정자은행내에서 채취되어야 한다. 가정에서 채취된 경우는 1시간 이내에 정자은행으로 가져와야 한다. 채취시 윤활제나 다른 보조기구 사용하지 않아야 하며 수집용기는 낱이 들어 있지 않는 의료용 플라스틱 컵이나 정액채취용 콘돔을 사용하여야 한다. 수집용기에는 환자의 성명 및 등록번호 그리고 동결보존용 정액임이 표시되어야 한다. 채취된 정액은 동결보존 또는 인공수정을 수행하기에 적절한 지를 판단하기 위해 채취 후 20~30분 이내에 정액검사가 시행되어야 한다.

3) 동결: 동결과 해동속도는 정자의 희석용액, 동결보존제 그리고 세포내 수분이나 세포막 투과성과 같은 냉동생물학적 조건에 따라 다양하게 고려될 수 있다. 포유류 정자의 동

결은 넓게는 -10~-100℃/min 범위 내의 속도로 수행될 수 있다. 동결방법으로는 동결속도를 전자식으로 조절가능한 프로그램 동결기를 사용하는 방법과 프로그램동결기를 사용하지 않는 경우에는 액체질소속에 직접 넣는 급속동결법, 드라이아이스 블록을 이용한 정제화동결법 그리고 액체질소증기에 의한 간이동결법 등이 있다.

4) 동결보존: 동결과정이 종료되면 저장용기에는 인식번호, 환자성명 및 저장일이 기록된 뒤 액체질소탱크 내로 옮겨 동결보존에 들어간다. 탱크 내 액체질소의 수위는 매주 검사되고 기록되어야 한다.

5) 해 동: 동결보존된 정자는 등록번호를 확인한 다음 사용되기 45분 전에 액체질소탱크로부터 꺼내어 20~35℃ 실온에서 30분간 완속해동하거나 37℃ 수조에 10분간 방치하여 급속해동하는 방법이 선택된다. 실온이 40℃ 이상인 경우에는 정자의 운동성이 심하게 감소될 수 있으므로 주의하여야 한다. 정액이 해동되면 1:1 혹은 1:2의 정자세정액을 가하여 300 gm, 6~10분간 원심분리한 다음 0.25~0.6 ml의 하층액을 채취한다. 채취된 하층액의 정자의 농도, 운동성, 형태 그리고 백혈구 유무에 대한 검사를 시행한 다음 인공수정을 시도한다.

IV. 비배우자 정자공여자 선별 및 관리

1) 공여자의 선별검사: 비배우자간 인공수정에 쓰일 수 있는 정자를 얻기 위해서는 공여자에 대한 유전질환, 정신질환, 성교전파성질환 등의 선별검사와 채취된 정액에 대한 정액검사가 시행되어야 한다. 비배우자 공여자에 대해서는 공여자로 선택되기 전에 앞서 정자의 공여와 동결보존에 대한 충분한 설명을 통해 이해시킨 뒤 불임부부를 위한 자발적 의사로서 동의하도록 하여야 한다. 연령적 측면에서는 상염색체 돌연변이의 빈도가 낮은 40세 이하의 공여자가 좋다. 물론 비배우자 공여자는 한민족의 혈통을 지닌 자로 국한되어야 한다. 정자 공여희망자에 대해서는 먼저 병력, 과거력 및 가족력이 조사되고 신체검사가 시행된다. 과거력상 동성연애자, 약물남용자, 6개월 이내에 1명 이상의 성파트너를 가진 자, 후천성면역결핍증후군환자 혹은 우려가 있는 자와의 성접촉을 한 자, 1년 이내에 성교전파성질환에 감염된 병력이 있는 자 등 성교전파성질환의 이환 가능성이 높은 군은 공여자에서 제외되어야 한다. 병력상 정신질환, 당뇨, 간질, 관상동맥질환 등이 있거나, 신체검사상 요도분비물, 외성기 궤양, 콘딜로마가 있는 경우에도 공여자로서 이용될 수 없다. 가족력으로는 친가 및 외가의 조부모 및 삼촌, 부모 그리고 형제에서 다운 증후군, 정신박약, 간질, 정신분열증, 조울증, 근조절능 이상, 조기노화 (50세 이전), 난청 (60세 이전), 시력소실, 백내장 (40세 이전), 구개열, 구개순, 선천성 만곡족, 척추결손 또는 수두증, 선천성 심질환, 선천성 고관절 기형, 2회 이상의 유산 또는 사산, 당뇨병, 갑상선 질환, 진행성 신질환, 만성피부병, 낭종성 섬유화증, 관절염 (50세 이전), 조기사망 (50세 이전) 유무에 대하여 조사되어야 한다. 정액채취는 최소 2~3일의 금욕 후 정자은행에서 용수법으로 채취된 뒤 동결전 정액검사가 시행된다. 정액검사소견상 양은 1.0 ml 이상, 농도는 운동성을 가진 정자가 $50 \times 10^6/ml$ 이상, 운동성은 60% 이상이 정상운동을 하며, 해동 후에도 생존률이 최소 50% 이상되어야 한다. 동시에 흉부단순촬영, 요검사를 통한 임균성 혹은 비임균성요도염, 트리코모나스감염, 진균감염 및 신질환 유무, ABO-Rh 혈액형검사, 혈청검사를 통한 간기능 이상, B형 및 C형 간염, 거대세포바이러스감염 및 매독 감염 유무를 확인하기 위한 선별검사가 시행된다. 공여자로서 계속 선택되기 위해서는 매 6개월마다 선별검사를 반복하여 재선별되어야 한다. 염색체검사는 유전적 선별검사의 강화를 위해 선별검사 항목 내에

포함되기도 하지만, 가계력이 적절히 조사되고 유전질환의 잠재적 위험이 없다면 꼭 시행될 필요는 없다. 혈액형 또한 과거의 검사 결과를 공여자가 뚜렷히 알고 있는 경우 시행되지 않아도 된다. 선별검사결과 정신적 육체적으로 건강하며 유전질환이나 성교전파성질환과 같은 전염성질환이 없으며 채취된 정액이 정상범위 내의 소견을 보이면 최종적으로 책임자의 확인과정을 거쳐 정자는 동결보존된다. 동결보존된 정자는 정자공여 6개월 후에 공여자에 대한 후천성면역결핍증후군의 혈청검사가 완료된 뒤 의학적으로 비배우자간 인공수정이 적응이 되는 남성불임한자의 치료목적으로 이용될 수 있다.

2) 공여정자의 선택: 불임부부가 비배우자 정자선택 시 고려되어야 할 체형 및 유전학적 특성인 혈액형, 신장, 체중, 체형, 홍채, 모발색, 모발형, 피부색 외에도 학력, 취미 등이 조사되어야 한다. 저자는 비배우자 공여정자의 등록과 수혜자를 위한 정자선택 프로그램인 "PNUH SPERMBANK"을 개발하여 이용하고 있다.

3) 공여자에 대한 보상: 혈액은행에서 매혈자보다 헌혈자에서 양질의 혈액을 채취할 수 있는 것과 같이 정자 자원공여자를 구하는 편이 좋다. 따라서 정자공여자에 대한 보상은 금전적인 면보다는 선별검사를 통한 건강진단의 기회제공과 기념품 정도로 하는 것이 좋다고 본다.

4) 기록 및 비밀 유지: 공여자와 공여정자의 사용에 관한 정확한 기록과 함께 비밀이 유지되어야 한다. 공여자나 정자은행을 보호하는 법적 기준이 없는 상태에서 공여자와 관련된 기록은 향후 수혜자를 위한 익명의 자료로 이용될 수 있도록 영원히 보존되는 것이 타당하다. 어떠한 경우에도 정자공여자와 불임부부의 신분은 보장되어야 하며 시술결과 또한 공개되어서는 안된다.

5) 인공수정의 시술: 인공수정은 현대의료수준에 따라 시술되어야 하며 생명의 존엄성에 입각하여 정도관리에 최선을 다하여야 한다. 한명의 공여자로부터 채취된 정자를 이용한 임신횟수는 제한되어야 한다. 동일 공여자로부터 채취된 정액은 최대 10회 이하의 임신으로 제한하므로써 근친혼의 발생 위험이 보통 인구에서 보다 낮아질 수 있기 때문이다.

V. 비배우자간 인공수정의 준비

불임부부는 완전한 평가가 이루어진 다음 비배우자간 인공수정의 의학적 적응증이 되는지가 확인되어야 한다. 따라서 인공수정의 적응증이 될 수 있음을 증명할 수 있는 남성불임인자에 관한 검사가 충분히 이루어진 다음 이에 관한 기록이 첨부 또는 보존되고, 인공수정이 시행되기 전에 반드시 재검토되어야 한다. 물론 임신의 금기증, 유전질환과 관련된 가족력, 성교전파성질환의 이환, 생식기 이상 및 생식능 유무 등 여성불임인자에 대해서도 충분히 조사되어야 한다. 비배우자간 인공수정이 때에 따라서는 심한 정신적 후유증이 동반될 수 있다는 점도 충분히 설명되어야 한다. 필요한 경우 부부 모두에서 전문 카운셀러와의 상담이나 전문의에 의한 정신과적 평가가 권유될 수 있다. 시술대상 부부는 비배우자간 인공수정으로 태어난 출생아를 정상적으로 부양할 능력이 있어야 하며 부모로서 사회적 도덕적 법적 의무를 다하여야 한다. 따라서 비배우자간 인공수정을 원하는 부부에게는 시술과정에 대한 완전한 이해와 함께 시술에 동반될 수 있는 모든 상황에 대하여 충분한 상의과 일치된 동의가 요구되어야 한다.

VI. 인공수정시 주요고지 및 동의 사항

1) 비배우자 정자공여자

1. 공여자는 수혜자 혹은 불임부부에 관하여 알려고 해서는 안되며 정자은행 또한 공여 정자의 안정성과 선택에 필요한 의학적 신체적 특징 등의 최소한의 정보만 불임부부에게 제공하여야 한다.
2. 공여자는 자신의 건강상태, 유전정보, 감염질환 유무에 관하여 정확하게 보고하여야 한다.
3. 공여자는 자신의 건강과 유전인자에 관한 최신 정보를 제공하기 위해 정자은행과 주기적으로 접촉하여야 하며 이를 위해 주소변경시 고지하여야 한다.
4. 공여자는 자신의 정자를 무상으로 제공함을 원칙으로 하되 소정의 기념품을 받을 수 있다. 그러나 공여자로서의 선별검사와 동결보존과정에서 어떠한 금품도 요구할 수 없다.
5. 공여된 정자는 인공수정 외에도 연구목적으로 이용될 수 있으며 그 결과의 공개를 요구할 수 없다.
6. 공여자는 인공수정으로 태어난 신생아에 대하여 어떠한 경우에도 친자관계를 청구 할 수 없다.

2) 비배우자간 인공수정

1. 비배우자간 인공수정이 필요함을 증명할 수 있는 담당의의 소견서 혹은 진단서를 준비하여야 한다.
2. 불임부부는 인공수정과 관련된 제한된 정보 외에는 공여자에 관하여 알려고 해서는 안되며 정자은행 또한 불임부부에 관한 어떠한 정보도 공여자에게 누설하여서는 안된다.
3. 가능하면 동일한 공여자의 정자로서 반복적인 인공수정이 시도되지만 때로는 동일한 공여자의 정자만으로 수정된다고 보장할 수 없다.
4. 전체 인구의 약 20%에서 임신에 실패하며 따라서 비배우자간 인공수정에서도 100% 임신으로 이어질 수 없으며 배우자의 정자의 질 혹은 여성불임인자의 동반유무에 따라서는 임신율이 보다 낮아질 수 있다.
5. 비배우자간 인공수정에서도 자연임신에서 유발될 수 있는 산과적 합병증과 자연유산이 동반될 수 있다.
6. 비배우자간 인공수정에서도 자연임신에서 유발될 수 있는 약 4%의 선천적 이상을 가진 아이가 태어날 수 있다.
7. 인공수정으로 태어난 아이의 신체적 정신적 특징에 대하여 책임질 수 없다.
8. 동결정자를 이용한 인공수정에 의한 수정 후 임신유지 실패, 임신과 출산 시의 합병증, 출산이상 및 결함에 대하여 정자은행과 소속 감독자, 의사 및 관련직원의 무과실성을 인정하여야 한다.
9. 인공수정의 과정에서 통상의 선별검사상 인지되지 않는 전염성질환이 부득이 이환 될 수 있다.
10. 잉태되었거나 출산된 아이 혹은 아이들은 인공수정을 시술받은 부부의 법적자녀가 되며 따라서 그들은 상속자로서 민법상의 모든 권리를 가지게된다.

3) 배우자간 인공수정

1. 동결정자를 이용한 배우자간 인공수정이 필요함을 증명할 수 있는 담당의의 소견서 혹은 진단서가 준비되어야 한다.
2. 정자의 동결보존기간을 명시하고 매년 지불하여야 할 동결보존경비에 대하여 동의하여야 한다. 이를 위해 정자은행과 주기적으로 접촉하여야 하며 주소변경시 고지하여야 한다.
3. 보통 인구의 약 20%에서 임신에 실패하며 따라서 배우자간 인공수정에서도 100% 임신으로 이어질 수 없으며 정자의 질 혹은 여성불임인자의 동반 유무에 따라서는 임신률이 보다 낮아질 수 있다.
4. 배우자간 인공수정에서도 자연임신에서 유발될 수 있는 산과적 합병증과 자연유산이 동반될 수 있다.
5. 배우자간 인공수정에서 자연임신에서 유발될 수 있는 약 4%의 선천적 이상을 가진 아기가 태어날 수 있다.
6. 인공수정으로 태어난 아이의 신체적 정신적 특징에 대하여 책임질 수 없다.
7. 인공수정의 과정에서 통상의 선별검사상 인지되지 않는 전염성질환이 부득이 이환 될 수 있다.
8. 잉태되었거나 출산된 아이 혹은 아이들은 인공수정을 시술받은 부부의 법적 자녀가 되며 따라서 그들은 상속자로서의 모든 민법상의 권리를 가지게 된다.
9. 동결보존된 정자가 불임부부 중 한쪽이 사망시 자동폐기 또는 연구목적의 사용유무에 대하여 밝혀야 한다.
10. 동결보존된 정자가 천재지변, 파업, 다른 작업에 의한 방해 등 정자은행 또는 관련 직원의 의사와 무관하게 동결상태가 보존유지되지 못하거나 정자가 손상된 경우 정자은행과 소속 감독자, 의사 및 관련 직원의 무과실성을 인정하여야 한다.

VII. 인공수정의 적응증

세포내정자주입술과 같은 보조생식술의 발달로 인해 동결정자를 이용한 비배우자간 인공수정의 필요성은 감소되고 있는 반면 부고환이나 고환으로부터의 정자흡입술과 같은 외과적 술기에 의한 정자채취의 기회가 증가되므로써 배우자로부터 채취된 정자의 동결보존과 배우자간 인공수정의 기회는 오히려 증가되고 있다. 그러나 여성불임인자에 의해 임신이 될 수 없거나, 여성성기에 감염이 있거나 감염될 위험이 높은 경우 그리고 부부 어느 한쪽에 만성질환, 정신박약이 있거나 자식을 양육할 능력이 없는 경우에는 비배우자간 인공수정 역시 시도될 수 없다.

1) 비배우자간 인공수정의 적응증

1. 비가역적인 무정자증에 의한 절대적 남성불임
2. 감정자증 혹은 약정자증이 치료될 수 없거나 치료에 반응하지 않는 경우
3. 정관절제 혹은 폐색성불임에서 복원술을 희망하지 않거나 불가능한 경우
4. 남편측에 유전질환이나 선천성질환이 있는 경우
5. 외상, 방사선 피폭, 화학요법, 수술, 정신장애 등에 의한 이차적 사정장애가 있거나 정자형성이 되지 않는 경우

6. 방사선 피폭, 화학요법 혹은 독성 화학물질에 노출 후 유적적 결합이 예견되는 경우
7. Rh부적합 (Rh음성 여성과 Rh양성 남편 사이의 심한 Rh-isoimmunization)

2) 배우자간 인공수정의 적응증

1. 정관절제술을 시행하기 전에 후일 애기를 원할 때를 대비하여 정자가 동결보존될 수 있다. 현재 정관절제술후 정관복원술이 100% 성공할 수 없다는 점과 술전에 정자 동결보존의 필요성과 장점에 대하여 잘 홍보되어 있지 못한 실정이다. 동결보존을 원하는 경우 술전에 2~3일의 금욕 후에 3~5회 정액이 채취되어 최소 6회의 자궁내 인공수정과 2회의 체외수정을 시도할 수 있다.
2. 조정기능이나 사정장애를 유발할 수 있는 질환이나 치료에 앞서 정자가 동결보존될 수 있다. 병의 진행에 의해 조정기능이 억제될 수 있는 종양으로 백혈병, 임파종, 고환종양 등이 있다. 이들 환자에서 정자의 동결보존은 암이 진단된 뒤 가능하면 빠를수록 좋다. 고환독성 혹은 사정장애가 예견되는 치료로는 항암요법, 방사선치료 외에도 후복막임파절제술 같은 수술이 있다. 따라서 환자와 보호자에게 치료 시작전에 정자 동결보존의 필요성에 대해 인식시키는 것이 중요하다.
3. 감정자증 혹은 약정자증 환자에서 수회에 걸쳐 채취된 정자를 동결보존하여 원래보다 양질의 농도 혹은 운동성을 가진 정자를 얻을 수 있다.
4. 분할사정법은 정액의 양이 과도하게 많거나, 항정자항체가 증가되었거나, 정장액의 질이 좋지 않은 경우에 정자의 농도나 질을 높이기 위하여 이용될 수 있다.
5. 남편 정자가 정상인 경우에도 부인의 배란일에 일시적 혹은 영구적으로 내원할 수 없는 경우, 심리적 장애로 정자를 적절한 시기에 채취할 수 없는 경우 그리고 과거 정자가 필요할 때 채취된 정자의 질이 좋지 않은 경우에도 동결보존될 수 있다.
6. 부고환 혹은 고환으로부터 직접 채취된 정자 중 첫번째 체외수정에서 사용되고 남은 정자를 동결보존하여 적어도 2회의 체외수정을 시도할 수 있다.
7. 정액의 성상이 변동이 심한 남성에서 신선정액 만으로 임신이 불가능한 경우 양질의 정자를 동결보존하여 이용할 수 있다.

VIII. 동결정자를 이용한 인공수정의 장단점

1) 장 점

1. 비배우자 정자공여자에 대해 공여 6개월후 후천성면역결핍증후군의 혈청검사를 시행하므로써 동 질환의 확산을 막을 수 있다. 선별되지 않은 공여정자를 통한 성교전파성질환의 감염빈도는 0.6~1.0%정도에 되는 것으로 알려져 있다.
2. 배란시기에 따른 시간적 공간적 제약을 극복할 수 있다. 배란일에 남편이 내원할 수 없거나 추정배란일 주변에 여러번의 인공수정 기회를 제공할 수 있다.
3. 유사한 외면적 특성 혹은 적합한 혈액형의 정자를 선택할 수 있다.
4. 동일한 정자공여자로부터 연속적 임신이 가능하다. 일회 사정액으로 5~6회 시술가능하며 피시술자의 정신적 면역학적 손상을 줄일 수 있다.
5. 정상 임신의 1/6정도로 선천기형의 출생빈도가 낮다.
6. 유산률 또한 정상 임신에서 보다 약간 낮다.
7. 정관절제술, 항암요법 및 방사선치료 등의 정자형성에 장애를 초래할 수 있는 수술이나 치료에 앞서 정자를 보관하므로써 수정능을 보존할 수 있다.

8. 배란 주기가 불규칙한 여성에서 반복 수정이 가능하다.
9. 체외수정에서 정자의 수정능을 개선효과와 남은 정자를 보존하여 재사용하므로써 정자채취를 위한 외과적 처치의 필요성을 줄이고 경제적 효과까지 얻을 수 있다.

2) 단 점

1. 신선정액 보다 임신률이 낮다. 신선정액 보다 수정율이 10~25% 낮다.
2. 높은 비용이 든다.

IX. 정자은행 설립의 기대효과

- 1) 불임관련의료기관에 비배우자간 인공수정을 위한 신뢰성 있는 건강한 정자를 제공하므로써 지역의료에 대한 기본적 책임과 의무에 부응할 수 있다.
- 2) 선별검사를 거친 건강한 정자를 이용한 비배우자간 인공수정으로 후천성면역결핍증 후군을 포함한 유전질환, 정신질환 및 성교전파성질환의 확산을 막을 수 있다.
- 3) 전공의 및 지역 의료인에게 투자된 동결보존시설을 이용하여 정자동결보존의 술기와 정자은행의 운용에 관한 교육 나아가 냉동생물학의 연구기회를 제공한다.
- 4) 불임진료의 질을 높일 수 있을 뿐만 아니라 불임관련시설의 이용률을 높일 수 있다.

X. 동결정자를 이용한 인공수정을 위한 양식

정자 공여자 혹은 불임 부부에게 정자의 동결보존 및 인공수정에 관한 설명과 동의의 내용이 명시된 문서를 영구히 보관하여야 한다. 부산대학교병원 정자은행의 비배우자간 인공수정을 위한 기록항목은 다음과 같다.

1) 비배우자 정자공여자

1. 정자의 공여와 동결보존에 관한 설명
2. 정자공여 동의서
3. 정자동결보존, 방출, 처분에 관한 동의서
4. 주소변경시 고지의무에 관한 사항
5. 선별검사: 유전질환, 성교전파성질환, 가족력, 병력, 과거력
6. 정자공여자 정보: 주소, 연령, 혈액형, 체형, 학력, 취미 등
7. 동결전 정액검사
8. 정자등록 및 방출표

2) 비배우자간 인공수정

1. 정자의 공여, 동결보존 및 인공수정에 관한 설명
2. 남성불임증의 소견서 혹은 진단서
3. 비배우자 동결정자 신청서
4. 비배우자간 인공수정 동의서
5. 정자수혜자 정보: 주소, 연령, 혈액형, 체형, 학력, 취미 등
6. 해동후 정액검사
7. 정자방출표

3) 배우자간 인공수정

1. 정자의 동결보존과 인공수정에 관한 설명
2. 남성불임증의 소견서 혹은 진단서
3. 정자동결보존, 방출, 처분에 관한 동의서
4. 주소변경시 고지의무에 관한 사항
5. 배우자 정보: 주소, 연령, 직업 등
6. 동결전, 해동후 정액검사
7. 배우자간 인공수정 동의서
8. 정자등록 및 방출표

XI. 결 론

불임은 임신을 원하는 가임층 부부의 약 10%에서 발생하며 가족계획 및 마스크의 홍보 효과로 인해 불임클리닉을 찾는 남성불임환자 수는 매년 서서히 증가되고 있다. 이 중 상당수가 보조생식술의 적응이 되지 않거나 실패하여 비배우자간 인공수정 혹은 입양이 필요한 무정자증 혹은 난치성 감정자증환자이다. 그 외에도 조정기능이 약화되었거나 이에 영향을 줄 수 있는 질환이나 치료로 인해 배우자 정자의 동결보존이 필요한 임상증례가 급격히 증가되고 있다. 따라서 자가수정의 기회를 높임과 동시에 유전질환, 정신질환 혹은 감염질환이 없음이 확인된 건강한 정자가 비배우자간 인공수정에 이용되기 위해서는 법적보호장치가 있는 정자은행의 설립의 필요성이 자연히 대두된다. 정자은행의 개설대상기관으로서는 현재 지역별로 고루 분포된 국립대학교병원 혹은 이에 준하는 의료기관이 타당할 것으로 본다. 나아가 개별 정자은행이 가진 정보를 공유하고 필요에 따라서는 동결정자의 상호공급 등 각 지역에 설립된 정자은행을 관리 통제하는 역할을 하는 중앙정자은행의 설립도 고려되어야 한다. 따라서 WTO 국제무역체제 하에서 국내 의료시장의 개방과 함께 외국자본에 의한 정자은행 설립도 가능한 실정에서 국가적 체제를 갖춘 정자 동결보존과 공급망을 갖추기 위해서는 정자은행의 설립과 운영에 관한 지침 마련과 이를 뒷받침하기 위한 법 제정의 필요성이 시급한 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. American Fertility Society. New guidelines for the use of semen donor insemination. Fertil Steril 1990; 53: 1s.
2. American Fertility Society. Revised guidelines for the use of semen donor insemination. Fertil Steril 1991; 56: 1s.
3. American Fertility Society. Guidelines for therapeutic donor insemination. Fertil Steril 1993; 59: 1s.
4. Bunge RG, Sherman JK. Fertilizing capacity of frozen human spermatozoa. Nature 1953; 172: 767.
5. Hafez ESE, Arias E. Andrology, semen-banks and IVF centers; HIV/ARC/STD. Arch Androl 1988; 21: 75.
6. Mahony MC, Morshedi M, Scott RT, De Villiers A, Erasmus E. Role of spermatozoa

- cryopreservation in assisted reproduction. In: Acosta AA, Kruger TF, Swanson RJ, van Zyl JA, Ackerman SB, Menkveld R. Human spermatozoa in assisted reproduction. Baltimore: William & Wilkins, 1986; 310.
7. Mantegazza J. Fisiologia sullo sperma umano. Rendic Reale Instiit Lomb 1866; 3: 183.
 8. Polge G, Smith Au, Parkers AS. Revival of spermatozoa after titrification and dehydration at low temperature. Nature 1949; 164: 664.
 9. Rostand J. Cole R Acad Sci Paris, 1946; 222: 1534.
 10. Spallanzani L. Opuscoli di fisca spermatmici, animale e vegatable, opuscole II. Osservaziioni, a Sperienze intorno ai Vermicelli dell'Uomo et degli animali. Modena Italy 1776.
 11. Witt MA. Sperm banking. In: Lipshultz LI, Howards SS. Infertility in the male. 3rd ed. St. Louis: Mosby, 1997; 501.