

## 뇌사 장기이식 활성화를 위한 우리나라 장기이식 운영 및 관리체제

서울대학교병원 장기이식센터<sup>1</sup>, 서울대학교 의과대학 내과학교실<sup>2</sup>, 서울대학교 의과대학 외과학교실<sup>3</sup>, 생명잇기<sup>4</sup>,  
울지대학교 의과대학 내과학교실<sup>5</sup>, 국립장기이식관리센터<sup>6</sup>, 연세대학교 의과대학 외과학교실<sup>7</sup>, 계명대학교 의과대학 외과학교실<sup>8</sup>

김명규<sup>1</sup> · 정종철<sup>2</sup> · 조은진<sup>2</sup> · 허규하<sup>7</sup> · 양재석<sup>1</sup> · 변년임<sup>1</sup> · 유진숙<sup>4</sup> · 방기태<sup>5</sup>  
정흥수<sup>6</sup> · 하종원<sup>1,3,4</sup> · 김순일<sup>4,7</sup> · 조원현<sup>4,8</sup> · 안규리<sup>1,2,4</sup>

### Operational and Regulatory System Requirements for Pursuing Self-sufficiency in Deceased Donor Organ Transplantation Program in Korea

Myung-Gyu Kim, M.D.<sup>1</sup>, Jong Cheol Jeong, M.B.<sup>2</sup>, Eun Jin Cho, M.B.<sup>2</sup>, Kyu Ha Huh, M.D.<sup>7</sup>, Jaeseok Yang, M.D.<sup>1</sup>,  
Nyeon Im Byeon, R.N.<sup>1</sup>, Jin Sook Yu, R.N.<sup>4</sup>, Ki Tae Bang, M.D.<sup>5</sup>, Heoung Soo Chung<sup>6</sup>, Jong Won Ha, M.D.<sup>1,3,4</sup>,  
Soon Il Kim, M.D.<sup>4,7</sup>, Won Hyun Cho, M.D.<sup>4,8</sup> and Curie Ahn, M.D.<sup>1,2,4</sup>

Transplantation Center, Seoul National University Hospital<sup>1</sup>, Departments of Internal Medicine<sup>2</sup>, Surgery<sup>3</sup>,  
Seoul National University College of Medicine, Vitallink<sup>4</sup>, Department of Internal Medicine, Eulji University School of Medicine<sup>5</sup>,  
Korean Network for Organ Sharing<sup>6</sup>, Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine<sup>7</sup>, Seoul,  
Keimyung University School of Medicine<sup>8</sup>, Daegu, Korea

Since beginning with the first organ transplantation from brain-dead donor in 1979, organ transplantation has been developing continuously in Korea. However, organ shortage still is a serious problem in the field of solid organ transplantation. For this reason, it is necessary to promote deceased donor organ transplantation and achieve self sufficiency. There are two system requirements managing deceased donor organ transplantation; operational and regulatory systems. In operational system, mutual and balanced cooperation between transplantation centers, organ procurement organism (OPO), registration/allocation system and NGOs is one of most important determinants to maximize brain dead donor. Especially, transplantation center and OPO need to improve in their organ donation process through evaluating donation practices and developing critical pathway for each step. In addition, public education program focusing on the hospital staff, the family of deceased donors and students should be enhanced to increase public awareness for organ donation. In regulatory system, national transplantation authority for the transplant coordination among various structures and policy-making on the issue of organ donation is necessary. For this purpose, Korean Network for Organ Sharing (KONOS) has to be improved into professional and authoritative body and establish more expanded national database network system. Further improvement in operational and regulatory systems to activate organ donation could enable to achieve the Asian leadership in the field of transplantation as well as self sufficiency for organ transplantation.

**Key Words:** Brain death, Organ transplantation, System requirements

**중심 단어:** 뇌사, 장기이식, 장기이식 시스템

## 서론

1979년 우리나라에서 처음으로 뇌사 장기이식이 성공한 후 지금까지 30년이 지났다. 그동안 많은 환자들이 장기이식으로 보다 적극적인 삶을 살아갈 수 있게 되었다. 그러나 대부분의 장기이식은 건강한 기증자의 장기를 떼어내는 생체이식에 의존하고 있으며, 뇌사 장기이식의 비율은 아직도 매우 낮아서(2009년 뇌사 기증자 261명, 뇌사와 생체기증 이식수 신장이식 495/1,165, 간장이식 236/954), 우리나라는 아직도 뇌사 장기이식이 활성화되지 못한 국가에 속하고 있으며 통계적으로는 인구 백만

책임저자 : 안규리, 서울시 종로구 연건동 28 (대학로 101 번지)  
서울대학교병원 장기이식센터/신장내과, 110-744  
Tel: 02-2072-2222, Fax: 02-3672-4947  
E-mail: curie@snu.ac.kr

접수일 : 2010년 8월 13일, 심사일 : 2010년 8월 13일  
게재승인일 : 2010년 9월 1일

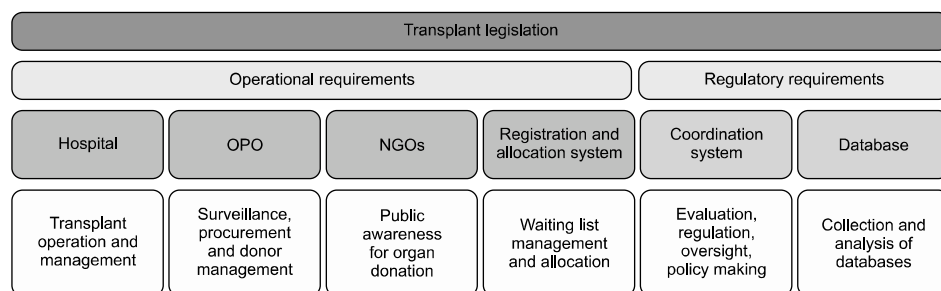
본 종설 내용의 일부는 2010년 7월 28일에 실시된 '장기법 개정에 따른 장기·인체조직 통합 워크숍'(이화여자대학교 생명의료법 연구소 주최)에서 발표하였음.

명당 기증자 수가 스페인의 34 per million population (PMP)에 비하면 우리나라는 5.2 PMP에 불과하다. 우리나라에는 2009년을 기준으로 12,520명의 장기이식 대기 환자가 등록되어 있으며, 이는 2000년의 2,840명과 비교할 때 약 4배 정도 증가되었고 매년 10~20%가 증가하는 추세를 보이고 있기 때문에 신장은 평균 3년 4개월, 간장은 2년 6개월 이상 기다려야 이식을 받을 수 있으며, 이식을 기다리다가 사망하는 환자의 수도 연 1,000여 명에 달한다. 외국의 경우도 대기자에 비해 기증자가 심각하게 모자라지만, 국가가 주도해서 장기부족에 대한 문제를 해결하고 있으며, 이러한 노력으로 이미 자국민을 치료하기에 충분한 수의 뇌사 장기를 확보한 국가도 있다. 미국도 이식이 시작되던 초기에는 우리와 비슷한 상황이었으나 1986년부터 본격적으로 장기이식센터와 장기구득기관의 협조체계가 구축되면서 장기기증 활성화 운동이 일어났고, 2004년 장기구득 및 기증 향상을 위한 입법 제정, marginal donor 또는 expanded criteria donor (ECD), donation after cardiac death (DCD) 등 그동안 활용되지 않았던 장기의 활용도를 높이는 새로운 정책 개발로 장기 기증자가 증가되어 대기자 대 기증자의 격차를 줄여갈 수 있었다. 뇌사 장기이식은 장기기증에 대한 국민의 이해, 관련 비용의 지급체계, 응급의료체계, 장기구득 관련 인력의 전문성, 이러한 과정에 대한 법적 기반 등의 인자에 의해 영향을 받는다(1). 전세계적으로도 해당 국가에서 발생하는 뇌사자가 충분히 자국민에게 이식장기를 공급할 수 있도록 하려는 제도와 조직을 구축하고자 노력해 왔으며, 2010년부터는 World Health Organization (WHO)를 중심으로 각국의 장기 수급을 자율적으로 해결하자는 “self-sufficiency 운동”이 활발하게 진행되고 있다. WHO는 self-sufficiency를 확보하기 위해서 각 국가에 다음의 3가지 인자를 확보할 것을 제시하였다. 즉 1) 타당하고도 타당한 뇌사이식 관련 입법과 규정을 제시할 것, 2) 뇌사이식 실현을 위한 운영조직을 갖추고 개선할 것, 3) 뇌사이식 전반에 대한 전문적 관리가 이루어 질 수 있도록 조정, 평가, 규제 등의 전담기구를 구축할 것이다.

우리나라가 당면한 장기부족을 해결하기 위하여 가장 먼저 해야 할 일은 뇌사 장기이식을 활성화 시키는 일이다. 우리나라에서 뇌사자로 장기기증을 할 수 있는 환자의 수는 연 2,000명 정도로 추정되지만, 2009년에는 261명만이 뇌사 장기를 기증하였다. 최근 (고)김수환 추기경의 안구기증을 계기로 우리나라에도 장기기증에 대한 긍정적인 분위기가 고조되었고, 2010년 5월 장기이식법이 개정되면서 뇌사 장기이식에 대한 환자들의 기대가 점차로 높아지고 있다. 본 논문에서는 뇌사이식 활성화를 위한 국제사회에서의 제도적, 사회적 성공요인을 분석하고, 우리나라 뇌사이식 활성화에 필요한 구조적 개선점을 검토해 보고자 한다.

### 뇌사 장기이식 프로그램 운영을 위한 필수 체제

뇌사 장기이식을 시행하는 시스템을 업무 체제별로 구분하면, 크게 장기이식 운영체제(operational requirements)와 장기이식 관리체제(regulatory requirements)로 나누어 볼 수 있다. 장기이식 운영체제에는 장기이식센터, Organ Procurement Organizations (OPO), 장기기증 문화 확산 단체, 뇌사자 장기이식 대기자 등록 및 분배를 담당하는 하느 기관(장기이식 환자관리기관) 등이 포함된다. 장기이식센터는 이식을 실행하며, 첨단의료기술을 도입하며, 뇌사 장기 활용도를 높이고 장기 생존율을 높이는 역할을 담당할 뿐 아니라 뇌사자 발굴에 중요한 역할을 담당한다. OPO는 뇌사장기의 발굴부터 장기기증을 설득하고 구득하기까지의 전 과정과 사후처리를 전담한다. 장기이식환자관리기관은 이식 대기자의 등록과 공정하고 투명하게 뇌사장기를 분배하는 역할을 한다. 그리고 장기이식 문화 확산 단체는 장기기증에 대한 국민들의 이해를 높이기 위해 노력한다. 각각의 운영단체 사이에는 상호 협조하는 관계를 유지하는 것이 필요하다. 장기이식 관리기관은 장기이식 운영체제의 업무를 조정하고 평가하며 관리 감독하는 한편 관련된 정책을 수립하며, 정책 수립의 근거가 되는 데이터베이스를 운영한다. 그리고 이와 같은 모든 장기이식 의료행위는 장기



**Fig. 1.** Essential components of Transplantation system.

Abbreviations: OPO, Organ Procurement Organization; NGO, non-governmental organization.

이식법과 규정에 의해 조정되어야 한다(Fig. 1).

이상의 구성 요소를 어떻게 배열하여 시스템을 구축하는가는 국가마다 서로 다르다. 뇌사자 장기이식이 제일 활발하게 이루어지는 스페인에서는 Organizacion Nacional de Transplantes (ONT)가 국가중앙기구로서 뇌사자 장기이식 활성화에 필요한 전반적인 업무를 기획하고, 실행하고 조정하며, 이 시스템을 포르투갈, 프랑스 등이 따르고 있다(2). 미국은 각 주마다 프로그램이 개별적으로 생성되어왔기에 United Network for Organ Sharing/Organ Procurement and Transplantation Network (UNOS/OPTN)라는 기구가 중심이 되어 장기이식과 관련된 각 기관 간에 조율과 협조체제를 구축하고 있다(3).

우리나라 장기이식의 임상수준은 세계적으로 매우 높이 평가되고 있으며, 아시아 지역에 이 기술을 전달할 책임이 있다. 그러나 우리나라의 장기이식 운영체제는 업무가 분산, 중복되어 있으며, 장기이식관리 기능이 유동적이어서 시너지는 커녕 체제 간에 갈등이 유발되고 있다. 그 이유는 우리나라 장기이식발전의 역사를 살펴보았을 때, 장기이식 관리체제가 다른 운영체제가 정립된 이후에 설립되어서 관리, 감독하는 기능을 제대로 수행하지 못하고 조정기능이 상대적으로 약화되었기 때문으로 보인다. 즉, 우리나라의 장기이식은 1969년에 첫 신장이식, 1979년에 첫 뇌사자 신장이식이 실시되는 등 이식관련 규정이 생기기 전에 병원중심으로 시행되었다. 뇌사이식이 성공하자 장기이식법과 규정이 제안되었으며, 장기구득은 여러 병원과 단체에서 자생적으로 시행되다가 2003년에야 병원중심으로 OPO 역할을 담당하는 뇌사자 관장대상자 관리 전문기관이 승인되기 시작하였고, 2007년 독립장기구득 시범사업이 시작되었다. 장기기증 문화확산 운동은 1991년부터 non-governmental organizations (NGO)을 중심으로 시작되었다. 이에 반해서 장기이식법은 상당히 늦은 1999년에 공포되었으며 이 법에 기반을 둔 관리기관인 Korean Organ Network for Organ Sharing (KONOS)도 2000년에 이르러서야 설립되었다(4). 이와 같이 우리나라는 장기이식 운영체제가 산발적으로 개발되면서 관련기관 간의 업무중복과 경쟁관계가 형성되어 왔으며, 이를 총괄하고 관리하는 기능이 상대적으로 미약하다고 볼 수 있다. 본 논문에서는 지금까지 우리나라가 이루어 온 여러 장기이식 분야가 보다 안정적으로 발전하여서, 국제사회에서 리더가 될 수 있는 첨단의료분야로 정착하는데 필요한 제도적 기반을 검토하였다.

## 장기기증법과 관리규정

장기이식의 모든 절차가 도덕적으로 타당하고 투명한

게 이루어지기 위해서는 명확한 장기기증법과 관리규정이 있어야 한다. 어떤 내용이 법에 포함되고, 어떤 내용이 규정에 포함되는가는 국가마다 다르다. 일반적으로 법에는 사망의 정의, 동의서 획득 과정, 장기구득, 공정한 장기배분, 관련 단체의 설립, 장기 상업화와 매매 금지 등의 내용이 포함된다. 우리나라에서는 여러 과정을 거쳐서 1999년 2월 8일 [장기 등 이식에 관한 법률]이 제정 공포되어 2000년 2월 9일부터 시행되었다(5). 그리고 2010년 5월 25일 이해추의원 입법안으로 잠재뇌사자 의무신고제와 independent OPO (IOPO) 신설 등이 법률 조항에 추가되었다. 잠재뇌사자 의무신고제(reporting system of candidate deceased donor/required request legislation, 1986, 미국)란 잠재뇌사자가 발생했을 때 병원이 의무적으로 OPO나 KONOS에 보고하여 뇌사자 장기기증을 권유하도록 하는 제도이다(6). 즉 뇌사로 추정되는 환자에게 뇌사 판정 절차를 진행하기 전에 연락을 해서 보호자들에게 장기기증의 의사를 문의하도록 하여 장기기증의 기회를 늘리는 제도이다. 이 제도에 대해서 우리나라는 79.8%의 의료진이 동의하는 것으로 분석되었다(7).

장기기증에 적극적인 스페인, 미국 프랑스 등 일부 국가에서 채택이 되고 있으나, 우리나라에서 아직 채택되지 않은 법 중의 하나는 추정동의제(presumed consent opt-out, mandatory deceased donation)이다(8,9). 이 법은 뇌사자가 생전에 기증 거부 의사를 밝히지 않았다면, 그 뇌사자는 장기기증에 동의한 것으로 간주해서 장기구득 절차를 진행하는 제도이다. 이 법을 도입하면 장기기증을 증가시킬 수 있고, 2003년도에 보고된 바, 우리나라 국민들도 추정동의제 도입을 거의 절반에 가까운 사람들이 동의하고 있지만(10) 뇌사자 장기기증은 무엇보다도 개인과 가족의 동의가 우선임을 감안할 때 사회적 합의가 없는 법의 구속능력은 약할 수 밖에 없으므로 입법 전 충분한 검토와 범국민적인 동의가 중요하겠다. DCD 장기 활용과 관련한 법안 역시 뇌사자 장기의 활용 범위를 넓히는 데 도움을 줄 수 있으나 마찬가지로 법안의 수용 여부에 대해 사회적 합의와 의학적 검토가 필요하다.

규정이나 시행령은 장기기증법을 보완하는 내용으로 비윤리적 문제 발생을 예방하고 장기의 공평한 분배가 이루어지는 데 초점을 맞추고 있다. 우리나라의 이식관련 규정은 장기구득 및 이식의 전반적 시행과정에 대한 모니터링, 표준화와 평가에 관한 내용을 담고 있으며, 구체적으로는 장기배분 규칙, 장기구득 절차, 환불규정, 동의과정, 장기기증에 대한 보상과 변상, 장기기증 동의에 대한 인증, 의료수준 평가(quality assurance) 등의 내용이 포함되어 있다.

## 장기이식 운영체제(operational requirements)

### 1) 장기이식병원

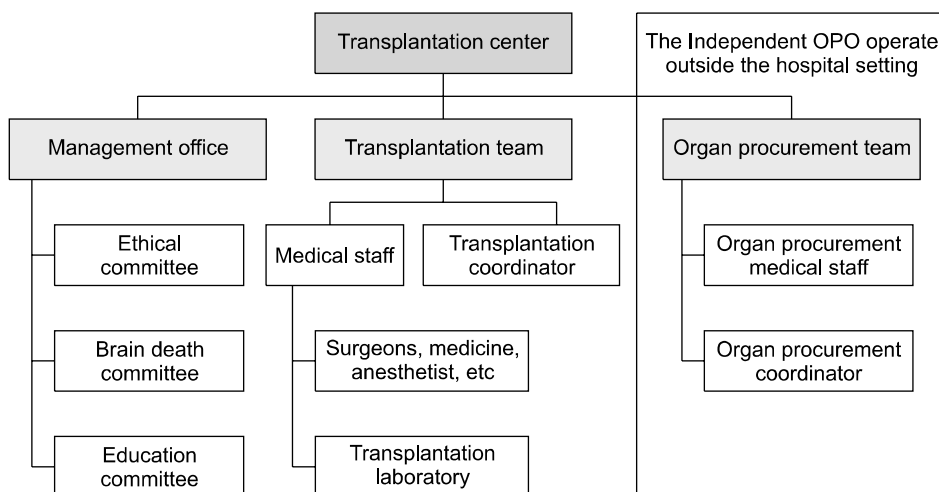
우리나라에서 장기이식은 병원을 중심으로 시작되었고, 장기이식 운영체제 또한 병원 중심으로 개발되어서 각종 필요한 시스템이 병원 내에 갖추어지게 되었다. 현재 우리나라 장기이식병원은 2010년 4월 현재 82개 병원이며 2009년말까지 연간 이식환자 수는 신장 1,295명, 간장 1,231명 등이다.

장기이식병원은 장기이식팀, 장기구득팀, 운영팀을 독립적으로 운영할 필요가 있다(Fig. 2). 장기이식팀은 숙련된 임상이식 전문가 인력과 환자관리를 위한 중환자실, 투석실, 면역검사실과 같은 시설 인프라가 필요하다. 장기이식팀과는 별도로 장기구득팀을 설치 운영하게 되는데, 이 업무는 IOPO이 있는 국가에서는 종종 IOPO에서 담당을 하며, 병원에는 organ donation representative (ODR) 또는 organ facilitator를 두어서 IOPO와의 원활한 업무협력이 일어날 수 있도록 지원한다. 장기구득에서의 병원의 역할은 특히 뇌사자 발굴에 있다. 병원의 역할이 중요한 이유는 일반적인 경우 전체 사망자 중 뇌사자는 1%에 불과하지만, 병원에서 사망하는 환자의 경우에는 1.8~3.7%가 뇌사자이고, 중환자실이나 응급실에서의 뇌사 발생률은 10~14%에 이르기 때문이다(11). 우리나라 대부분의 병원은 아직도 뇌사자 발굴에 미온적이어서 의료인 중 뇌사 추정환자 발생 시 기증을 권유한 경험자는 19%에 불과하다(7). 2009년 Park 등(12)이 보고한 바에 의하면 10개월 간 7개 병원 외과계 중환자실에서 사망한 신경외과 환자는 총 265명이었고, 이중 잠재뇌사자로 판단되어 실제 장기기증이 가능했을 것으로 추정되는 환자 수가 95명(36%)이었으며, 이 중 실제 잠재뇌사자로 신고

되어 장기기증에 이른 경우는 14명(14.7%)로 전체 사망자의 5.3%에 불과하였다. Lee 등(13)은 단일기관 후향적 연구에서 신경외과 중환자실에서 잠재뇌사자의 발생률이 전체 사망자의 19%로 매우 높으며, 이 중 64%에서 장기적출을 하였다고 보고하였으나, 이 경우는 해당 병원의 높은 이식에 대한 관심을 반영한 결과로서 우리나라의 전반적인 병원에서의 뇌사자 발굴 현황과는 차이를 보인다. 이를 개선하기 위해서 최근에 개정된 장기이식법에는 잠재뇌사자 의무신고제가 추가되었다. 그러나 이 제도가 제대로 시행될 수 있도록 관리하지 않는다면 실제로 장기기증이 증가하기 어렵기 때문에, 병원에서의 뇌사자 발굴 과정을 단계별로 점검하고 극대화하는 방법으로 Donor Action(14)과 같은 프로그램을 도입, 개발하는 것이 바람직하다.

뇌사자를 적극 발굴하는 일 이외에 병원은 구득한 장기의 활용도를 극대화할 수 있는 첨단 의학 기술을 도입, 개발할 책임이 있다. 예를 들면 우리나라는 ECD의 활용도를 높이고, 법적 기반이 되어있지 않아서 활용률이 매우 낮은 DCD 장기를 활용할 수 있도록 관련 기술을 개발해야만 한다. 또한 뇌사자 1명당 구득되는 장기의 수가 평균 2.95 장기로 낮기 때문에(12,15) 이식 범위를 심장, 폐로 확대하거나 다장기이식을 통해서 뇌사 장기의 활용도를 극대화 할 수 있도록 노력해야 한다.

장기이식병원은 장기이식팀이나 OPO와는 별개로 장기이식 운영팀을 두어야 한다. 윤리적이고 공정한 절차에 의해서 장기이식과 구득이 이루어질 수 있도록 관리할 뿐 아니라 뇌사판정 과정의 객관성을 유지하기 위해서 장기이식 운영팀은 절대적으로 독립적인 운영구조를 확보해야 하고, 이식분야 관련 구성원들에 대한 지속적인 교육을 통해서 이식관련 인력을 관리해야 한다. 우리나라



**Fig. 2.** Transplantation healthcare system for deceased donor organ transplantation. Abbreviation: OPO, Organ Procurement Organization.

라 장기이식센터는 아직 장기이식 운영팀이 독립적 기능을 보유하지 못하는 경우가 흔히 있고, 생체이식 제공자 선정에 비롯한 장기이식 및 구득 절차에 대한 표준화된 임상, 윤리 가이드라인 제시나 인력 교육 및 자격평가가 충분히 이루어지고 있지 않아서 숭고한 생명을 나누는 이식 과정이 방향성을 잃어버리고 상업화될 수 있는 우려가 남아있다.

## 2) 장기기증 문화확산 단계

장기기증에 대한 사회적 공감대 형성은 뇌사이식 활성화에 매우 중요한 요인 중 하나이다(16). 특히 우리나라는 유교적 영향이 강하고 영혼에 대한 믿음, 신체 훼손에 대한 거부감이 심하기 때문에(17) 범국민적 동의를 얻기 위해서는 장기기증 교육을 지속적으로 실시하는 것이 매우 중요하다. 장기기증 문화확산 단계의 역할은 장기기증 관련 교육을 대상별로 특화하여 단계적으로 교육하는 것이다. 장기기증 문화를 확산시키는 방법으로 언론 홍보나 홍보자료를 통한 홍보, 장기기증 캠페인 행사, 장기기증 카드 발급 등이 있고, 외국에서는 범국가적으로 장기기증의 날을 정해놓고 행사를 하거나, 운전면허에 희망등록을 받아 운영하는 한편 제공자 기념공원 사업 등이 활용되고 있으며, 우리나라도 대부분의 위에 열거한 방법들을 이용하여 홍보가 이루어지고 있다.

일반인을 대상으로 하는 장기기증 문화확산 운동은 유명 인사들이 장기기증에 참여함으로 긍정적인 지지를 얻는 경우가 많다. 우리나라는 2008년 1월 세계복싱챔피언이 경기 후 뇌사상태에 빠지자 장기를 기증한 것과 2009년도에는 (고)김수환 추기경이 안구기증에 참여한 것이 국민들에게 매우 긍정적인 영향을 주었다. 그러나 이와 같은 사회적 공감대는 비교적 빠른 시일 내에 소실되는 현상을 보이는데, 그 원인은 장기기증 문화확산 운동이 장기적 계획 없이 산발적으로 실시되기 때문으로 보인다. 그러므로 효율적이고 지속적인 장기기증 문화확산을 위해서는 선정적 홍보를 자제하고 정확하고 일원화된 교육 내용을 단계적으로 전달하여서 국민들의 장기이식에 대한 신뢰도를 높일 필요가 있다. 그러나 우리나라의 장기기증에 관한 인지도를 심층적으로 분석해 보면, 장기기증 인지도가 93.4%로 매우 높으나, 단순인지를 제외한 모든 영역에서 개선이 필요한 상황이다(7).

효율적인 장기기증 문화확산 운동은 교육 대상의 우선순위에 따라 장기기증 교육을 단계적으로 추진하는 등의 장단기적인 정책이 뒷받침되어야 한다. 외국 검토에 의하면, 교육의 대상은 신경외과, 응급실, 중환자실을 비롯한 병원 및 관련 직원, 학교, 장기기증자 가족, 일반인의

순서로 우선순위가 정해진다. 우리나라 잠재뇌사자 신고는 전체의 69%가 의료진에 의해 이루어지고(12) 특히 인공호흡기를 사용 중인 환자에서 뇌사소견을 보이는 경우가 55%이고 보호자 동의를 거쳐 장기구득에 이르는 경우가 20%에 달하고 있으므로(18) 우리나라도 이 분야에 종사하는 의료인들이 장기기증의 필요성을 이해할 수 있도록 교육하는 것이 제일 중요한 요소라고 할 수 있다. 그러나 우리나라의 많은 의사들은 뇌사판정절차에 대하여 잘 모르고 있으며, 장기기증과 관련된 교육을 받은 경우가 32%로 매우 낮고, 환자를 포기해야 한다는 부담감 때문에 장기기증을 적극적으로 권유하지 않고 있어서 의과대학 교과과정에 장기기증에 관련된 내용을 포함시키고(19) 세미나, 워크숍, 학회 차원에서 재교육을 시행하는 등 의료인들을 위한 교육 프로그램 개발이 시급한 상황이다.

두 번째로 중요한 장기기증 문화확산 대상이자 파트너는 장기기증자 가족들이다. 일반인의 85%가 방송매체를 통해 장기기증에 대한 정보를 습득하지만, 기증자 가족은 방송매체를 통한 정보 수집이 50%, 의료인으로부터의 정보수집이 33%이며, 직접 체험을 거쳐서 습득되므로 누구보다도 장기기증에 대한 정확한 내용을 전달할 수 있다(1). 그뿐 아니라 우리나라에서는 보호자가 잠재뇌사자를 신고하는 경우가 27%로서 매우 높고(12), 유가족 중 기증 이후 타인에게 장기기증을 권유하겠다는 의향이 79% 정도로 매우 높아서 이들을 통해서 장기기증 문화가 확산될 여지가 매우 높다. 그럼에도 불구하고 우리나라는 유가족에 대하여서 제한적인 사후관리만을 하고 있어서, 이들을 적극적으로 장기기증 문화확산 파트너화 하는 전략이 개발되어야 할 상황이다(7). 요약하면, 우리나라는 대부분의 장기기증 문화확산 운동이 장기구득에서 볼 때 비교적 효율성이 낮은 일반인을 대상으로 일회적으로 이루어지고 있고, 장기기증 문화확산에 대한 평가도 장기구득률이나 지속적인 인식변화에 대한 평가가(10) 아니라 장기기증 희망자 등록률로 표시하고 있다. 이와 같은 홍보도 중요하기는 하지만, 장기기증 문화확산을 위해서는 의료인과 기증자 가족, 그리고 정규 교육을 통한 장기기증 교육프로그램을 우선적으로 확보할 필요가 있다.

장기기증 문화확산 운동의 주체가 누구인가도 국가마다 차이가 있는데, 스페인처럼 정부가 국가중앙기구에 일임하여 공익 홍보 형태로 주도하는 국가가 있다. 이 제도는 내용에 일관성이 있으며 학교 교육에 적용이 매우 용이하고 체계적인 홍보를 할 수 있다는 장점이 있다. 미국은 장기기증 문화확산 단체가 산발적으로 장기기증 홍보를 담당해 왔으나 업무의 중복을 줄이고 효율성을 높이

기 위해서 47여 개 센터가 Donate Life of America (1992) 연합체를 구성하고 공동 로고를 사용하여 신뢰도를 높이고 있으며 1억 명 장기기증 서약을 목표로 장기기증 문화확산 운동을 하고 있다. 연합체는 운영위원회를 두고 단체 간 네트워크를 통해서 교육내용의 일관성을 확보하고 있으며, 홍보방법에 대한 방향과 우선순위를 설정하고 장기이식 문화확산을 위한 인력 교육을 공동으로 실시하고 있다. 또한 자율성에 기반을 두고 있기 때문에 효율적으로 업무를 수행할 수 있는 장점을 가진다. 우리나라는 오래 전부터 NGO가 장기기증 문화확산 역할을 주도해 왔다. 지금은 약 30개의 민간단체와 KONOS가 장기기증 문화확산에 참여하고 있다. 우리나라는 OPO가 병원 안에서 운영되다가 독립기관으로 설립될 예정이기 때문에 OPO에서 장기기증 문화확산을 담당하기에는 인프라가 부족하며, 병원이 장기기증 문화확산 운동을 하는 것은 국민들에 대하여 설득력이 없어 보인다. 그러나 외국과는 달리 실제로 이 분야에 장기간 노력해온 국내 NGO들은 충분한 경험을 축적하고 있어서 이 NGO 단체들이 이 분야를 담당하기에 적합할 것이다.

그러나 우리나라 장기기증 문화확산 단체는 대부분이 소규모 단체이기 때문에 전략상 인력부족과 비전문성 등의 문제점을 안고 있으며, 단체 간에는 물론, 조직 및 안구기증 등 유사업무 분야와의 연계가 제대로 이루어지지 않고 있다. 이와 같이 NGO에 의해 장기기증 교육이 진행되는 경우에는 정보의 검증과정이 없기 때문에 부정확한 정보가 주어질 위험이 있고, 각각의 단체가 제공하는 교육 내용에 일관성이 없을 수 있으므로 이를 관리감독하는 부서를 두어서 내용을 일원화하고 객관화함으로써 홍보내용의 신뢰도를 높일 필요가 있다. 그리고 대부분의 장기기증 문화확산 운동이 일반인을 대상으로 중복적으로 이루어지기 때문에 전체적인 프로그램 기획과 조정이 필요하고, 장기기증 문화확산 운동의 중요한 파트너인 언론, 방송매개체의 참여를 적극 이끌어낼 수 있도록 준비할 필요가 있다.

장기기증 문화확산 단체들은 그 동안 운영체제가 제대로 구성되지 않아서 다른 단체와의 업무 중복이 있었으나, 이제는 전체적인 장기이식 운영 및 관리체제 내에서 담당해야 할 역할을 조정하여 정립할 필요가 있고, 이들 단체와 일부 공공기관이나 의료단체 간의 업무 중복을 피하는 한편 이 분야에 대한 전문성을 확보하여 장기이식 운영체제 내에서 시너지 효과를 가질 수 있도록 조율이 되어야 할 것으로 보인다. 이에 최근 2010년에는 장기기증 교육에 대한 의학적 자문을 제공하기 위하여서 의료인을 중심으로 하는 생명잇기(<http://www.vitallink.or.kr>)라는 단체가 구성되었고, 한마음한몸운동본부(<http://www.obos.or.kr>), 생명나눔실천본부(<http://www.lisa.or.kr>) 등 기존 단체와 연합하여 Korean Donate Life Net을 구축하여 공동으로 협조할 수 있는 기반을 형성하였다(20).

3) Organ Procurement Organization (OPO)

### 3) Organ Procurement Organization (OPO)

OPO는 잠재뇌사자를 탐색하고, 뇌사자 관리를 지원하며, 장기구득 절차를 진행하고 장기구득 후 사후관리와 필요한 서류정리 등 모든 업무를 전문적으로 전담한다. 그리고 장기구득 전문 인력 교육을 담당하여 뇌사 발굴부터 뇌사자 관리, 장기 이송 등을 효율적으로 진행할 수 있도록 하며(21) 대부분 장기구득 코디네이터(organ procurement coordinator) 전문교육 과정과 이에 대한 인증 프로그램을 확보하고 있다(22,23). 그뿐 아니라 장기구득 각 과정에 대한 표준화와 임상경로(critical path), 관리비용체제와 유족 사후관리체제 등을 개발하며, 유능한 장기구득팀을 구성하여 주로 병원에서 활동하는 역할을 담당한다(24,25).

OPO를 구조에 따라 분류하면 병원 중심으로 운영이 되는 hospital based organ procurement organization (HOPO)와 독립된 전문 기구를 운영하는 독립장기구득기관인 IOPO의 2가지 형태가 있다. 병원 중심의 HOPO는 각 병원에서 발굴한 뇌사자를 주로 발굴한 병원에서 이식하는 시스템으로 지역 내에 다른 이식센터가 없는 경우에 이 방법이 가능하다. 그러나 이에 반하여 IOPO는 독립된 전문기구이다. OPO 운영은 국가마다 차이가 있는데 스페인은 장기이식 국가중앙기구인 ONT(2)에서 17개 권역을 두고 각 권역에 장기구득팀을 운영을 하고 있으며 장기이식 비용을 국가가 모두 부담한다(26,27). 프랑스의 Agence de la Biomedecine (ABM) (28)도 국가에서 배분과 장기구득을 모두 담당하는 구조이다. 독일은 장기이식 등록과 배분은 Eurotransplant international Foundation (EIF) (29)에서 담당하지만, 장기구득은 EIF와 분리해서 국가가 주도하는 민간기구인 Deutsch Stiftung Organtransplantation (DSO)에서 담당을 하고 있으며 7개의 권역으로 구별하여 각 권역마다 coordinating center를 두고 추가로 필요한 지역에 8개의 supporting office가 배정이 되어 있다. 미국에는 정부가 지정한 58개의 민간 OPO가 있는데, 처음에는 대부분 HOPO로 시작했으나 지금은 50개의 IOPO와 8개의 HOPO가 운영되고 있어서 IOPO로 변환되는 과정에 있으며, OPO는 정부가 지정하고 OPTN의 관리를 받도록 되어 있어서 그동안 분산 운영되던 OPO가 점차로 통합되어 중복 투자

를 줄이는 한편 장기 공유정책에 따라서 장기 구득과 분배 과정의 공공성을 추구해 나가는 중이다.

우리나라에서는 1979년 뇌사이식이 이루어진 이후 2003년에 이르러서 병원에 뇌사판정 전문기관이 HOPO 형태로 운영되었으며, 2010년 7월 현재까지 75개의 뇌사자판정 의료기관과 28개의 뇌사자 관리기관이 운영 중이다. 이 기관 중 2008년에 장기구득을 실행한 분포를 보면 12명 이상 뇌사자 관리를 한 병원은 8개 병원(42%)이지만 발생건수가 1년에 10건 이하인 경우도 9개 기관(47%)을 차지한다. 특히 뇌사자판정 의료기관은 인센티브에 의하여 움직이게 되어 장기이식이 활성화되지 않은 병원에서는 적극적인 뇌사자 발굴 보다는 수동적으로 신고된 환자관리를 하는 경우가 많다. 다른 한편으로는 장기구득 시 주어지는 인센티브로 인해서 일부 장기이식센터 간에 과도한 경쟁으로 한 뇌사자판정 의료기관을 여러 센터에서 접근하는 경우가 있어서 오히려 불신을 유발하기도 한다(30,31). 그뿐 아니라 HOPO 형태의 관리기관은 병원별로 뇌사장기구득을 하기 때문에 장기 활용도가 낮고, 비효율적이며, 일부 병원 간에는 중복투자가 이루어지며, 일관성이 부족하고, 윤리성 침해 위험성이 높다.

2009년 우리나라에서 장기기증 희망등록이 김수환 추기경의 안구기증으로 189,630명까지 급증하였으나, 실제 장기기증으로 이어진 뇌사자 수는 평소 장기기증 희망등록을 했던 8명을 포함하여 261명에 불과하여 지난 2008년의 256명에 대비하면 성장률은 1.95%에 불과하였다. 그 이유는 무엇보다도 전국적으로 잠재뇌사자 발굴을 하는 IOPO의 부재와 뇌사자 발굴 프로그램의 부재로 인해서 병원에서의 뇌사자 발굴과 뇌사자 관리가 제대로 이루어지지 못했기 때문으로 보인다. 그리고 우리나라는 한 뇌사자로부터 사용하는 장기활용도도 2.95 정도로 아직은 낮은 상황이어서 기증된 장기 활용도를 높이기 위한 노력이 필요하다. 이를 극복하기 위해서 2007년부터 보건복지부 사업으로 계명대학교 동산병원을 중심으로 “달구벌 OPO 사업”이라고 불리는 IOPO 시범사업이 시작되었고(32), 2008년에는 서울대학교병원을 중심으로 2차 시범사업이 진행되었으며(12) 그 결과를 기반으로 2009년에는 한국장기기증원(Korean Organ Donation Agency)이 설립되어 HOPO와 동시에 장기구득을 진행하고 있다. IOPO는 일반적으로 국가가 중심이 되어 운영하거나 국가가 지정한 비영리 특수법인 형태의 기관으로 운영되기도 하며, 장기구득 전담팀을 갖추고 운영하므로 전문성과 절차상의 투명성이 보장되고 장기구득률이 높아지며 기증장기와 최적으로 적합한 수혜자를 연결할 수

있고, 조직, 안구기증과의 연결이 용이한 등 전국 규모의 장기구득 관련 프로그램 운영이 가능하나 초기 설립 시 경비가 들기 때문에 초기에는 HOPO로 시작되었다가 업무를 IOPO로 통합하는 방향으로 추진하는 경우가 많다.

비록 IOPO를 설립한다고 하더라도, IOPO의 뇌사자 발굴은 병원과의 협조가 이루어지지 않으면 목표를 달성하기 어렵다. 이 문제를 해결하기 위해서 1998년 유럽을 중심으로 범국가적으로 Donor Action 프로그램을 개발하여 네덜란드에 본부를 두고 운영 중이다(33). Donor Action은 뇌사장기기증의 제일 중요한 단계인 뇌사자 발굴부터의 과정을 단계적으로 분석하여서 문제점을 파악하고, 뇌사장기구득률을 높이기 위한 방안을 제시함으로써 장기기증률을 높일 수 있도록 개발된 프로그램이다(34-36). 이 프로그램은 병원 의무기록 리뷰(medical record review), 병원의 뇌사자 신고에 대한 인식 평가(hospital attitude survey) (37), 병원 ODR 선정 의무화 같은 제도 제안은 물론, 사망자 자료감사를 통한 장기기증 가능성 여부 검토(death audit), 인센티브 등 다양한 프로그램을 개발하고 있다.

#### 4) 장기이식 환자 관리기관(장기등록 및 분배기관)

이식 대기자 등록을 받아서 공정하고 투명한 절차로 배분하는 것은 신뢰를 확보하고 궁극적으로 뇌사자 장기기증을 활성화하는 것으로 이어진다. 기증된 뇌사자의 장기는 국민의 공동 소유임을 거듭 확인하고 장기기증부터 이식까지의 모든 절차가 편파성 없이 투명하고 공정하게 진행되어 사회적 불신이 완전히 소실되도록 관리해야 한다. 이와 같은 장기배분의 공공성 확보를 위해서 이식 대기자 등록과 장기분배는 대부분 국가중앙기관에서 담당하고 있다. 미국에서는 이 기능을 정부지정 민간기구인 UNOS/OPTN(3)에서 24시간 컴퓨터를 이용해서 특정 기준에 가중치를 배정한 다음 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 자동적으로 계산하고, 이에 근거해서 장기배분 순서를 관리하고 있으며 이 시뮬레이션은 최근 5년 장기활용도를 기반으로 해당 분과위원회에서 결정한다. 스페인과 프랑스에서는 국가 기구인 ONT(2)와 ABM(28)에서 분배하고 있으며, 유럽의 독일, 벨기에 등은 1967년 설립된 다국가 연합 기구인 EIF(29)에서 관할한다. 이 업무는 지금 우리나라에서는 질병관리본부 소속 기관인 KONOS에서 전담하고 있다. 최근 각 등록 분배기관에서 장기 활용도를 높이기 위해서 많은 관심을 가지는 분야가 교환 이식(paired exchange donor program) 운영이며, 투명한 이식 전 장기배분을 위해서 우리나라에도 web 기반의 전산화된 프로그램이 개발되어 활용되고 있다(38).



## 장기이식 관리체제

장기이식 관리기관은 이식 대기자 등록과 장기배분을 하는 장기이식 환자관리와는 별도로 장기이식 모든 조정, 평가, 관리, 감독 및 정책 개발과 이 업무 수행의 기반이 되는 데이터베이스를 관리하는 업무를 총괄한다. 이 업무는 국가장기이식법에 의해 부여되고 최종법규에 명시된 적법한 관리 감독책임의 하나로 보건복지부가 행사하며, 관리대상은 장기이식 운영체제인 장기이식병원, 장기이식 구득기관, 장기이식 문화확산 단체 등 모든 장기이식 관련 활동에 해당된다. 장기이식 분야는 단순히 병원에서 이루어지는 의료행위를 넘어서 사회적 동의와 협조가 수반되어야 가능하기 때문에 장기이식 관리체제는 국가가 직접 또는 국가가 위임한 기관에 의해서 National Transplant Authority (NTA)의 형태로 운영하며 이 기관은 장기이식의 의료적, 사회적 특성에 대한 전문적 지식을 보유하고 있어야 한다. 관리업무는 다음 3종류로 나누어 볼 수 있다.

### 1) 관련단체들과의 업무조정 기능

장기이식은 앞에 열거한 환자, 병원, 홍보단체, OPO 등 다양한 역할을 하는 구성팀에 의해 이루어진다. 뿐만 아니라 장기이식 관련기관 역시 병원, 지역, 국가 단위로 다양한 행정 단위와의 연계성을 가진다. 국가중앙장기이식관리기구는 단체간, 지역간의 업무를 조정, 시너지를 확대하는 한편, 현대 사회는 원정이식이나 해외환자 방문으로 EIF, WHO를 비롯한 국제 단체와의 의견교류와 국가간에 장기이식이 이루어지므로 이러한 국가 간 이식관련 업무를 조정하는 역할을 담당한다.

### 2) 장기이식 운영체제 평가 및 관리감독 기능

각 운영체제 기능을 정기적으로 평가하고 개선하는 노력은 장기이식 분야의 첨단화 과정에 필수적이다. 운영체제에서 타당한 구조와 시설 인프라를 갖추고, 윤리적 가이드라인을 준수하고, 교육을 실시하며, 절차를 준수하는가, 장기기증문화 확산기관에서의 홍보 내용이 객관성이 있는가 등을 관리 감독하는 한편 장기이식이 첨단의료 분야로서 발전할 수 있도록 지원할 필요가 있으며 인력 관리를 위해서 자격증제도의 도입도 고려해 볼 필요가 있다.

### 3) 장기이식 운영정책 개발 및 관리 기능

우리나라가 KONOS를 수립한 2000년에 뇌사기증자가 줄고 장기이식을 받은 환자수가 오히려 감소하는 결과를 가져와서 사회적 논란의 대상이 된 적이 있다. 미국에서는 2003년에 장기이식이 감소하였을 때 OPO와 대형병원

을 대상으로 Organ Donation Breakthrough Collaboration 정책을 수립하였다(39). 이 정책 수립을 계기로 장기이식이 감소하는 것을 예방하고 뇌사자 이식을 4% 향상시키는 결과를 가져왔으며, DCD나 ECD의 장기를 사용하는 경우도 전체의 10%에 도달하였다(40). 스페인에서도 The 40 Donors pmp Plan 정책을 수립하고 3년 안에 현재 인구 백만 명당 34명인 뇌사장기기증 건수를 40명까지 올리기 위한 정책을 추진하고 있으며, 구득된 장기가 가능한 한 빠른 시간 내에 환자에게 이식될 수 있는 방안도 연구되고 있다(41). 우리나라의 장기기증 절차에 대해서 61%의 의료인이 복잡하다고 평가하고 있으며 뇌사자판정 절차에 대한 지식 수준은 의사의 경우 42%만 잘 알고 있으며 장기이식 관련 교육을 받은 경우는 31%로 보고되었다(7). 그러므로 장기기증 절차를 단순화하고 의사들이 이 방법을 숙지할 수 있도록 교육하고 각 프로세스마다 사용하기 편리한 임상경로(critical pathway)를 개발하여 장기구득률을 높이도록 노력할 필요가 있다. 장기기증뿐 아니라 이식된 장기를 오래 사용할 수 있도록 의료기술을 개발하고 적절한 면역억제제를 선정하거나 의료비 절감 등 다양한 정책들도 개발, 보완이 되어야 한다.

장기이식 분야에서는 항상 새로운 기술이 개발됨에 따라서, 그리고 사회적 환경이 바뀔에 따라서 정책이 개발되고 평가되고, 보완되는 과정이 수반되어야 하는데 우리나라는 교환이식 제도의 정착, 다장기분배의 원칙, 체도 이식 승인, ECD/DCD의 공정한 분배, 인센티브 제도 개선, 해외원정이식에 대한 대응, 해외 환자를 대상으로 하는 이식 관련 윤리규정 정책 등의 시급한 과제들에 대한 정책적 검토가 필요하다

### 4) 장기이식 관련 데이터베이스 관리

국가중앙관리기관은 장기이식 전후의 정보를 확보해서 현황 평가와 정책을 수립하는 기초자료와업무평가, 비용산출, 이식활동 홍보에 기본이 되는 자료이자 이식분야 학문 발전에 필수적인 발판으로 활용한다. 장기이식 데이터베이스는 장기이식 사후관리 프로그램으로서 장기 이식 환자, 기증자에 대한 정보를 수집하여 다양한 원인들, 즉 조직적합성, 냉허혈 시간, 새로운 면역억제제의 영향 등이 이식 경과에 미치는 영향을 분석하여 제시한다.

미국은 Scientific Registry of Transplant Recipient (SRTR)를 설립하여서 미시간 대학에서 주도하는 Arbor Research (Arbor Research Collaborative for Health)에 위탁하여 운영하고 있으며 UNOS/OPTN과는 조직적으로 밀접하게 팀을 이루고 있으며 운영 주체는 UNOS이다. SRTR은 UNOS에서 개발한 UNet 프로그램으로부터 매월



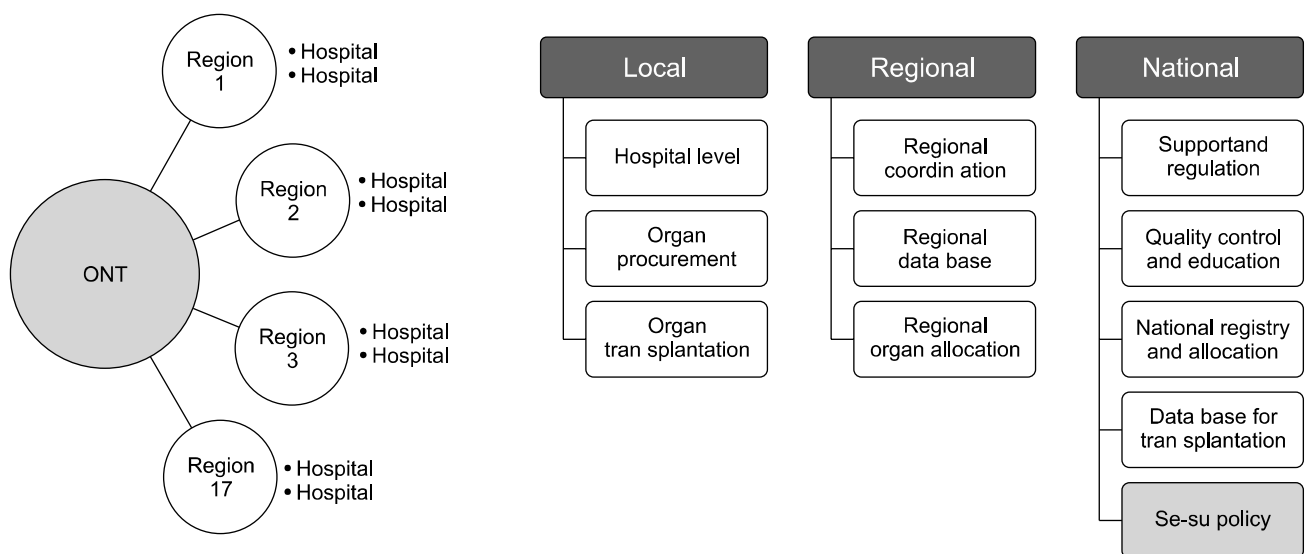
이식을 받은 환자 자료를 수집할 뿐 아니라, 투석환자 데이터, 사회안전관리국의 사망자료, 국가 암환자 관리 프로그램, 보건통계자료 등의 국가 자료와 연계해서 자료를 분석한다. 분석된 자료는 그룹별, 지역별로 6개월마다 보고하는 한편, 각 장기이식센터에도 리포트를 제공하고 있으며 매년 연보를 발간하고 있다. 유럽에서는 Collaborative Transplant Study (CTS)가 설립되어 Heidelberg 대학에서 관리하고 있다. CTS는 유럽뿐 아니라 전세계의 가입한 회원이 사용할 수 있는 국제적 데이터베이스로서 1982년 유럽을 중심으로 개발되었으며, 지금은 45개 국가의 400여 장기이식센터에서 자료를 관리하고 있다. 이 데이터베이스는 특히 면역억제제 투여의 효과, 면역억제제의 장기 독성, 장기 기능 장애 원인의 분석, 환자 생존율에 미치는 인자분석, 조직 적합형 검사가 장기생존율에 미치는 영향, 조직 적합형 검사방법 장점분석, 장기배분 원칙과 대기시간, 이식 후 악성종양 발병 등 이식관련 자료를 제공하고 있다(42). 우리나라에는 KONOS에서 관리하는 장기이식 전 데이터베이스가 있을 뿐, 사후관리 데이터베이스가 없어서 확장성이나 정책 개발이나 임상의학 활용도 측면에서 볼 때 아직은 외국 수준에 미치지 못하므로 장기이식 환자의 이식 후 관리를 위한 국가 데이터베이스를 구축할 필요가 있다(43,44).

##### 5) 장기이식 관리체제의 구조: 국가중앙기관으로서의 전문성과 권위 확보

장기이식 관리체제는 다양한 의료 및 변화하는 사회적

환경에서 이루어지는 첨단 의료분야인 장기이식을 통합적으로 이끌어갈 수 있도록 담당기관의 전문성 확보, 리더쉽과 구조적 뒷받침이 요구된다. 제일 효율적인 방법은 NTA가 최고의 권위를 가지고 각 운영체제를 조정하고 시너지를 도출하도록 유도하는 역할을 담당하는 구조로 스페인이 대표적이다. 스페인의 ONT는 마드리드에 국가중앙기관을 두고 권역별, 지방별로 국가중앙기관에서 직접 관할하는 분원을 설립하여 단위별로도 통합적인 업무가 이루어질 수 있도록 관리 감독한다(Fig. 3). ONT는 업무적으로는 장기이식에 대한 제반사항을 결정하고 이식관리의 전반적 관리감독을 하며, 장기이식의 질관리, 교육, 데이터베이스를 관리하는 역할과 장기이식 환자관리 분야인 장기이식 등록사업과 장기배분 운영방침을 관할한다. 권역별로는 17개 자치구의 보건성에 ONT 산하지부를 두고 자치구에서 일어나는 법문제 조율, 지역구 대기자 명단 관리, 장기기증 문화확산 및 donor card 관리, 24시간 call 대기 및 뇌사자 장기구득 업무, 교육 연구 프로그램의 운영, 장기이식 관련 의료정보의 감시, 장기구득 병원에 대한 보상금 지급 등 실무적 업무를 수행한다. 17개의 권역에는 연결된 병원이 있어서 장기구득과 이식의 일선 업무를 담당한다. 그 결과 스페인의 인구 백만 명당 뇌사장기 기증률은 34명으로서 전세계적으로 최고이며, 이와 같은 시스템을 도입한 포르투갈은 뇌사장기이식을 2006년의 19 PMP부터 2009년에는 스페인과 비슷한 31 PMP까지 상승시켰다.

미국은 지역별로 운영되어오던 각 민간운영체제를 통



**Fig. 3.** Centralized transplantation system led by government in Spain.  
Abbreviation: ONT, The Spanish National Transplant Organization.

합해 나가는 과정 중에 있다. 미국의 장기이식 국가중앙 기관의 역할을 담당하는 UNOS/OPTN은 1984년 통과된 미국장기이식법(National Organ Transplant Act)에 근거한 장기이식 위원회(Task Force on Organ Transplantation)에서 제안한 장기이식 활성화 제안서에 기초를 두고 있다. 이 위원회 제안서에서 범국가적 장기배분/공유를 주장하였고, 이에 따라서 당시에 지역별로 다양한 목적을 가지고 존재하던 University of California (UCLA) registry나 New England Organ Bank 등 지역 기관들이 컴퓨터 매칭 기반을 구축하고 있었던 South Eastern Organ Procurement Foundation (SEOPF)를 중심으로 네트워크를 구축하게 되었고, 이 시스템이 발전해서 1984년 보건복지부와 단독 계약을 맺은 UNOS가 탄생했으며 1985년 OPTN이라는 장기기득과 이식병원을 통합관리하는 중앙기구가 형성되었고 1986년 이후 20년 이상 OPTN의 운영 책임을 UNOS가 맡고 있다. 즉 미국은 운영은 장기이식 전문가들로 구성된 OPTN이 담당하고 감독은 국가가 하는 시스템에서 시작되었는데, OPTN은 보건복지부와 계약에 의해 운영되는 비영리 네트워크이지만 UNOS를 통해서 보건복지부의 감독을 받고 있다. UNOS/OPTN의 각종 활동을 뒷받침하기 위한 SRTR은 독립적으로 미국 정부와 계약을 맺고 있으나 1986년 이후 지금까지 UNOS가 관리 주도권을 가지고 있다. 그리고 1987년 사회보장

법 수정 시에 장기이식센터와 OPO가 medicare 지원을 받으려면 OPTN 산하기관으로 지정되어야 한다는 내용이 포함되었다. 따라서 현재 미국의 장기이식 관리는 UNOS/OPTN 통합기구에서 이루어지며, 이 단체는 대기자 관리, 장기배분 등 장기이식 환자관리뿐 아니라 관련 인력 교육과 아울러 장기이식 관련 업무를 총괄하고 필요한 정책을 수립하는 역할을 담당한다(Fig. 4).

UNOS/OPTN이 의회에서 부여된 국가 공공업무를 담당하는 정부 유사기관(quasi-governmental organization) 이기는 하지만 민간단체로 운영되기 때문에 공정하고 투명한 운영과 조정기능, 그리고 새로운 정책의 전국적 운영면 등 공공기관이 가질 수 있는 권위가 보장될 수 없어서 다양한 업무에 제한을 받게 된다. 특히 정부의 보건성(Department of Health and Human Services) 산하조직이 아니어서, 지금도 관리 측면에서 개선방안을 고민하고 있으며, 그 하나로 보건성 산하기구로 이식전담부서(Division of Transplantation)를 설치하고 이를 통해서 UNOS/OPTN 활동을 지원하고 있다. 어떻게 시작되었던 스페인과 미국의 두 대표적 장기이식관리체제는 NTA의 성격을 가지고 일관성 있는 장기이식 정책이 수행되고 관리감독이 될 수 있도록 제도를 개선해 가고 있다.

우리나라도 장기이식의 공정한 선정을 통해 장기 등의 적출 및 이식의 적정성을 도모하고 국민보건 향상에 이바지하고자 KONOS가 2000년 2월에 설립되었으며 국내의 장기이식 전반에 관한 사항을 총괄하는 국가기관으로 명시되어 있으므로(4), 대기자 등록과 장기배분 업무 이외에 82개나 되는 장기이식센터와 관련 홍보단체, OPO 등 운영체제간의 조정, 관리 감독 업무와 정책 수립 등으로 영역이 확대될 필요가 있다. 그리고 우리나라에도 장기이식뿐 아니라 인체 조직, 안구, 세포 등 생명에 관련된 자원을 투명하고 원칙적으로 관리해야 한다는 요구가 증가하고 있어서 생명자원 관리를 총괄, 전담하는 정부 내 핵심, 전문기구가 신설될 수 있다면 바람직하겠다.

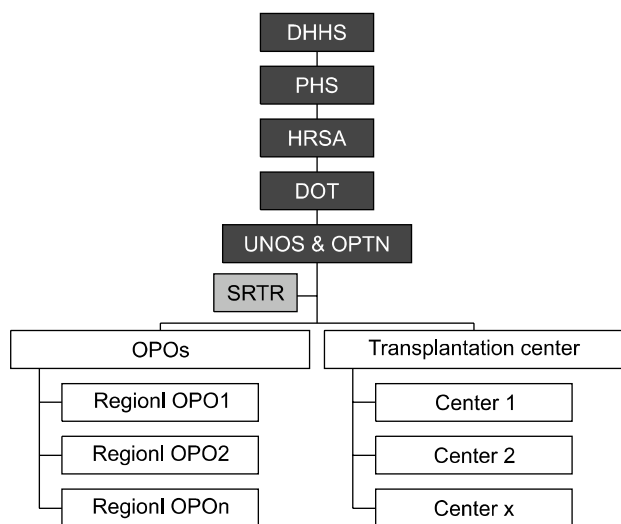


Fig. 4. Transplantation system in USA.

Abbreviations: DHHS, department of health and human services; PHS, public health service; HRSA, health resources and services administration; DOT, division of transplantation; UNOS, united network for organ sharing; OPTN, organ procurement and transplantation network; SRTR, scientific registry of transplantation recipients; OPO, organ procurement organization.

## 맺음말

우리나라의 장기이식은 운영체제 중심으로 발전되어 왔다. 그리고 2011년에는 의무신고제의 도입으로 뇌사이식이 상당히 활성화될 전망이다. 그러나 운영체제간에 협조를 유도하여 장기이식 분야의 지속적 발전을 이루기 위해서는 무엇보다도 장기이식 관리체제가 수립되는 것이 바람직하다. 지금의 병렬적 구조로부터 국가중앙 장기이식 관리기구 운영을 통해서 장기이식 분야 간의 의견 조정, 업무 평가, 필요한 규제와 정책 수립이 이루어

져야 하며, 장기이식 분야에서 발생하는 다양한 문제에 대해서 전문적이고 지속적 검토와 개선이 이루어질 수 있는 제도적 뒷받침이 필요하다. 나아가서는 조직이나 안구와 같이 장기이식 분야와 연결되거나 비슷한 관리 체계가 필요한 조직을 묶어서 생명자원을 투명하고 정직하게 관리할 수 있는 인체 자원에 대한 통합 관리 체계로 발전할 수 있으면 바람직하겠다.

장기이식은 특히 인근 국가의 의료환경의 영향을 피할 수가 없으며 다른 의료분야보다 국경을 벗어나서도 관련 의료행위가 발생하는 경우가 빈번하게 일어난다. 이제는 우리나라 임상이식의료수준이 국제적으로 우수한 수준에 도달한 만큼, 제도적, 윤리적으로도 WHO의 가이드라인과 이스탄불 선언과 같은 국제적 기준을 맞추어 나감으로써 앞으로 국제의료시대를 대비할 필요가 있겠다.

## REFERENCES

- 1) Cho WH, Kim SI, Kim MS, Ahn C, Bang KT, Jeon KO, et al. A proposal to activate organ donation: report of organ allocation study group. J Korean Soc Transplant 2009;23:8-14. (조원현, 김순일, 김명수, 안규리, 방기태, 전경옥, 등. 국내 장기기증 활성화를 위한 방안: Organ Allocation 연구회 보고서. 대한이식학회지 2009;23:8-14.)
- 2) Spanish National Transplant Organization (ONT) [Internet]. Asturias, Spain: ONT; 2010. Available from: <http://www.ont.es/Paginas/default.aspx>.
- 3) United Network for Organ Sharing (UNOS) [Internet]. Richmond, VA: UNOS; 2010. Available from: <http://www.unos.org>.
- 4) Korean Network for Organ Sharing (KONOS) [Internet]. Seoul: KONOS; 2010. Available from: [http://www.konos.go.kr/jsp/front/m01/sub\\_02.jsp](http://www.konos.go.kr/jsp/front/m01/sub_02.jsp).
- 5) Kwak JY. Brain death donor organ transplantation and Organ Transplantation Law in Korea. J Korean Soc Transplant 2007;21:1-3. (곽진영. 뇌사자 장기이식과 장기 등 이식에 관한 법률. 대한이식학회지 2007;21:1-3.)
- 6) Andersen KS, Fox DM. The impact of routine inquiry laws on organ donation. Health Affairs 1988;7:65-78.
- 7) Oh MS. A survey on the perceptions and attitudes of public and medical professionals on organ transplantation. Seoul: Research & Research; 2009. (오민수. 장기기증에 대한 일반국민 및 의료인 인식조사 보고서. 서울: Research & Research; 2009.)
- 8) Rithalia A, McDaid C, Suckarran S, Myers L, Sowden A. Impact of presumed consent for organ donation on donation rates: a systematic review. BMJ 2009;338:a3162.
- 9) Rithalia A, McDaid C, Suckarran S, Norman G, Myers L, Sowden A. A systematic review of presumed consent systems for deceased organ donation. Health Technol Assess 2009;13:iii, ix-xi:1-95.
- 10) Lee SM, Lee YH, Kim SH, Kim SY. Study on perceptions and attitudes of Koreans on organ donation. J Korean Soc Transplant 2003;17:227-33. (이상목, 이영호, 김상호, 김성연. 장기기증에 대한 한국인(韓國人)의 인식 연구. 대한이식학회지 2003;17:227-33.)
- 11) Teja JL, Quesada A, Rabanal JM, Fleitas MG, Cotorruelo JG, Espadas FL. Organ donor management: review of 68 consecutive cases. Transplant Proc 1991;23:2490.
- 12) Park YJ, Kang H, Kim EM, Shin WY, Yi NJ, Suh KS, et al. Establishment of active identification and management system for potential brain dead donors in Life-link Center. J Korean Soc Transplant 2009;23:43-51. (박양진, 강현진, 김은만, 신우영, 이남준, 서경석, 등. 생명 연결본부: 능동적인 잠재뇌사자 발굴신고 및 뇌사장기기증자 관리체계 구축. 대한이식학회지 2009;23:43-51.)
- 13) Lee SJ, Park JB, Lyo IU, Sim HB, Song SK, Kwon SC. The organ donation rates in the neurosurgical field: preliminary study in a single institute. J Korean Soc Transplant 2009;23:252-6. (이승진, 박준범, 여인옥, 심홍보, 송순경, 권순찬. 신경외과 영역에서 발생하는 장기 기증률: 단일병원에서의 예비연구. 대한이식학회지 2009;23:252-6.)
- 14) Roels L, Cohen B, Gachet C, Miranda BS. Joining efforts in tackling the organ shortage: the Donor Action experience. Clin Transpl 2002;111-20.
- 15) Min SI, Kim SY, Park YJ, Min SK, Kim YS, Ahn C, et al. Trends in deceased organ donation and utilization in Korea: 2000-2009. J Korean Med Sci 2010;25:1122-7.
- 16) DuBois JM, Anderson EE. Attitudes toward death criteria and organ donation among healthcare personnel and the general public. Prog Transplant 2006;16:65-73.
- 17) Lee SM. Korean's cultural perspective and ethics of transplantation. J Ethics Educ Stud 2005;8:241-59. (이상목. 한국인의 문화적 관점과 장기이식의 윤리. 윤리교육연구 2005;8:241-59.)
- 18) Sheehy E, Conrad SL, Brigham LE, Luskin R, Weber P, Eakin M, et al. Estimating the number of potential organ donors in the United States. N Engl J Med 2003;349:667-74.
- 19) Lee JA, Kim SY. The knowledge and attitude of medical students towards the organ donation. J Korean Soc Transplant 2008;22:120-9. (이진아, 김소윤. 원저 : 뇌사자 장기기증에 대한 의과대학생의 지식과 태도 연구. 대한이식학회지 2008;22:120-9.)
- 20) Kim SI, Min SI, Huh KH, Bang KT, Ahn C, Cho WH. The role of NGO in deceased organ transplantation. J Korean Soc Transplant 2010;24:1-3. (김순일, 민상일, 허규하, 방기태, 안규리, 조원현. 뇌사자 장기이식 활성화를 위한 Non-Governmental Organization (NGO)의 역할과 중요성. 대한이식학회지 2010;24:1-3.)
- 21) Spital A. Care of the potential organ donor. N Engl J Med 2005;352:1266-7.
- 22) The American Board for Transplant Certification (ABTC) [Internet]. Lenexa, Kansas: ABTC; 2010. Available from: <http://www.abtc.net>.
- 23) Transplant Procurement Management (TPM) [Internet]. Barcelona, Spain: TPM; 2010. Available from: <http://www>.

- tpm.org.
- 24) Manyalich M, Cabrer C, et al. Training the transplant procurement management (TPM) coordinator. In: Touraine JL, Traeger J, eds. Organ Shortage: the solutions. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1995:191-5.
- 25) Miranda B, Matesanz R, et al. Integrated ways to improve cadaveric donation. In: Touraine JL, Traeger J, eds. Organ Shortage: the solutions. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1995:179-90.
- 26) Matesanz R, Miranda B, Felipe C. Organ procurement in Spain: impact of transplant coordination. Clin Transplant 1994;8:281-6.
- 27) Miranda B, Vilardell J, Grinyó JM. Optimizing cadaveric organ procurement: the catalan and Spanish experience. Am J Transplant 2003;3:1189-96.
- 28) The Agence de la biomédecine (ABM) [Internet]. Saint-Denis La Plaine Cedex, France: ABM; 2010. Available from: <http://www.agence-biomedecine.fr>.
- 29) The Eurotransplant International Foundation (EIF) [Internet]. CB Leiden, Netherlands: EIF; 2010. Available from: <http://www.eurotransplant.org>.
- 30) Han YJ, Lee YH, et al. A proposal of brain death donors management. Seoul: the Korea Institute for Health and Social Affairs; 2003:83-9. (한영자, 이연희, 등. 뇌사자 관리 활성화 방안. 서울: 한국보건사회연구원; 2003:83-9.)
- 31) Minister of Health & Welfare, National Medical Center, Korean Network for Organ Sharing (KONOS). 2008 Annual report of organ transplantation. Seoul: KONOS; 2009:74. 보건복지가족부, 국립의료원, 국립장기이식관리센터. (2008 장기이식통계연보. 서울: 국립장기이식관리센터; 2009:74.)
- 32) Cho WH, Kim HT, Lee HJ, Seo YM, Lee SD, Son EI, et al. Development of Korean model for independent Organ Procurement Organization. J Korean Soc Transplant 2008;22:109-19. (조원현, 김형태, 이현진, 서영민, 이상도, 손은익, 등. 지역 장기구득기관의 한국형 모델 개발. 대한이식학회지 2008;22:109-19.)
- 33) Donor Action [Internet]. Linden, Belgium: Donor Action; 2010. Available from: <http://www.donoraction.org>.
- 34) Roels L, Spaight C, Smits J, Cohen B. Sustained impact of the Donor Action methodology on donation practices: a 7-year follow-up in 4 European countries: 756. Transplantation 2008;86(Suppl 2):265.
- 35) Roels L, Wight C. Donor Action: an international initiative to alleviate organ shortage. Prog Transplant 2001;11:90-7.
- 36) Wight C, Cohen B, Beasley C, Miranda B, Deblander G. Donor action: a systematic approach to organ donation. Transplant Proc 1998;30:2253-4.
- 37) Roels L, Spaight C, Smits J, Cohen B. Critical care staff attitudes to organ donation impact on national donation rates: data from the Donor Action Database. Crit Care 2009;13(Suppl 1):P79.
- 38) Kim BS, Kim YS, Kim SI, Kim MS, Lee HY, Kim YL, et al. Outcome of multipair donor kidney exchange by a web-based algorithm. J Am Soc Nephrol 2007;18:1000-6.
- 39) Shafer TJ, Wagner D, Chessare J, Zampello FA, McBride V, Perdue J. Organ donation breakthrough collaborative: increasing organ donation through system redesign. Crit Care Nurse 2006;26:33-42, 44-8;quiz 49.
- 40) Shafer TJ, Wagner D, Chessare J, Schall MW, McBride V, Zampello FA, et al. US organ donation breakthrough collaborative increases organ donation. Crit Care Nurs Q 2008;31:190-210.
- 41) Matesanz R, Marazuela R, Dominguez-Gil B, Coll E, Mahillo B, de la Rosa G. The 40 donors per million population plan: an action plan for improvement of organ donation and transplantation in Spain. Transplant Proc 2009;41:3453-6.
- 42) The Collaborative Transplant Study (CTS) [Internet]. Heidelberg, Germany: CTS; 2010. Available from: <http://www.ctstransplant.org>.
- 43) Kim MS, Joo MK, Chang HK, Kim YS. A national database development for management in organ transplant recipients. J Korean Soc Transplant 2007;21:147-60. (김명수, 주만기, 장혜경, 김유선. 장기이식 환자의 이식 후 관리를 위한 국가 데이터베이스 구축 대한이식학회지 2007;21:147-60.)
- 44) Kim SC, Han DJ, Kim TH, Hong JJ, Ha HS, Kim H. Development of organ transplantation information system associated with hospital Order Communicating System (OCS) and Korean Networking for Organ Sharing (KONOS). J Korean Soc Transplant 2001;15:225-30. (김송철, 한덕중, 김태희, 홍정자, 하희선, 김훈. 병원 전산화시스템 및 한국 장기이식 정보관리시스템과 연계된 통합 장기이식 정보시스템 프로그램의 개발 대한이식학회지 2001;15:225-30.)