

뇌사기증자 신장 분배제도의 현황

김미나¹ · 김세란² · 이수형¹ · 오창권¹ · 방준배¹아주대학교 의과대학 외과학교실¹, 질병관리본부 장기이식관리센터²

Current System for Allocation of Deceased Donor Kidney Transplantation

Mina Kim, M.D.¹, Seirhan Kim, M.D.², Su Hyung Lee, M.D.¹,
Chang-Kwon Oh, M.D.¹ and Jun Bae Bang, M.D.¹Department of Surgery, Ajou University Hospital, Ajou University School of Medicine¹,
Suwon, Korea Network for Organ Transplantation², Seoul, Korea

Background: This study was conducted to analyze the current system for allocation of deceased donor kidney transplantation in Korea, which includes an incentive regulation for candidates registered at the Hospital-based Organ Procurement Organization (HOPO).

Methods: Between January 2011 and November 2016, there were 2,655 deceased donors in Korea. During the same period, there were 21,247 current candidates and recipients of kidney, pancreas and simultaneous pancreas-kidney transplants. We analyzed data from all of these donors, candidates, and recipients.

Results: Mean waiting times for organ allocation of each priority differed significantly (2nd priority group, $1,701 \pm 974$ days; 3rd priority group, $1,316 \pm 927$ days; 4th priority group, $2,077 \pm 1,207$ days). Additionally, HOPO candidates/deceased donor ratios were very different from each other (maximum, 49; minimum, 0.6). The number of deceased donors in region 1, 2, and 3 were 1,623, 429, and 603, respectively, while the number of transplantations in each region was 3,095, 597, and 1,165, respectively. The candidates registered at region 1 HOPO moved the longest distances on average for transplantation, and this value differed significantly different from that of other regions (56.18 ± 91.9 km vs. 24.66 ± 28.0 km vs. 26.20 ± 37.3 km, $P < 0.05$).

Conclusions: The incentive system of current allocation system for deceased donor kidney in Korea does not coincide with the purpose of the 'Declaration of Istanbul' and unnecessary social costs have occurred. Therefore, we should make an effort to change our current allocation system to the geographic sequence of organ allocation system.

Key Words: Deceased donor, Kidney allocation, Geographic sequence

중심 단어: 뇌사기증자, 신장분배, 지리학적 순서

서론

Received June 5, 2017

Revised July 21, 2017

Accepted July 28, 2017

Corresponding author: Jun Bae Bang

Department of Surgery, Ajou University Hospital, Ajou University School of Medicine, 164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea

Tel: 82-31-219-5200, Fax: 82-31-219-5755

E-mail: bjb425@gmail.com

현재 우리나라 뇌사자의 장기 분배 원칙은 장기이식의 목적과 이식되는 장기에 따라 분류될 수 있다. 심장, 폐, 간장의 경우에는 장기부전이 있는 환자에게 장기이식을 대체할 근본적 치료가 없기 때문에, 장기이식은 생명과 직결되는 치료이며 장기이식의 목적은 이식 대기자의 생명을 살리고 연장하는 것이 된다. 이러한 장기의 분배에서

보편적으로 적용되는 원칙은 응급도가 가장 우선된다. 한편 신장 및 췌장에 장기부전이 있는 이식 대기자에게는 투석 및 인슐린 주사 등의 유지 치료가 있어 상당 기간 생명에 위협이 없이도 생존할 수 있기 때문에, 이들에게 장기이식의 목적은 대기자의 생명을 연장하는 것과 추가적으로 삶의 질을 향상하는 의미 또한 있다고 볼 수 있다. 이 경우 장기의 분배에서의 원칙은 이식 대기자에 대한 공정한 분배(공정성), 기증되는 장기의 활용도 및 안전성(효율성), 뇌사기증자 확보를 위한 보상(보상성) 등 다양한 목적으로 제도가 운영될 수 있다.

우리나라의 뇌사자 장기기증은 1990년대부터 장기이식을 필요로 하는 장기부전 환자를 치료하기 위한 목적으로 시행되었다. 초기에는 국가에서 정한 법률이나 제도가 정해지지 않은 채로 장기이식이 가능한 병원들이 자체적으로 뇌사 장기기증자를 발굴하고 활성화하여 1998년도에는 전국 125명, 1999년도에는 162명의 뇌사자 장기기증을 시행하게 되었다. 이를 바탕으로 2000년 2월에 “장기 등 이식에 관한 법률”이 제정 및 시행되었고 이에 근거하여 국립장기이식관리센터(Korean Network for Organ Sharing, KONOS)가 설립되어 전국적으로 일관된 기증자 및 장기이식 대기자 관리가 시행될 수 있었으며 36개의 뇌사판정 대상자 관리전문기관(hospital-based organ procurement organization, HOPO), 98개의 장기이식의료기관, 94개의 뇌사판정의료기관이 직접 관여한다. 하지만 이러한 법률적 장치의 마련에도 불구하고 2000년도에 52명, 2001년도에 52명, 2002년도에 36명 등으로 기증자의 수가 급감하였으며, 이에 비해 대기자의 수는 빠른 속도로 증가하여 공급이 수요를 따라가지 못하는 상황에 이르렀다. 이에 KONOS를 주축으로 뇌사 장기기증을 활성화하기 위해 뇌사기증자를 발굴 또는 관리하는 의료기관에 뇌사자의 신장을 우선적으로 배정하는 보상성 제도를 마련하였고 이를 이식대상자 선정 일반 기준에 적용하였다(1). 이를 토대로 2003년 이후부터 기증자의 수가 서서히 증가하였고 부가적으로 한국장기기증원(Korea Organ Donation Agency)이 발족하여 활동하였으며 민간단체, 대한이식학회, 정부기관 등이 홍보 및 교육에 주력하여 최근 2015년도 501명, 2016년도 573명의 기증자가 장기기증을 하였다(2). 또한, KONOS에서 매년 발행되는 연보에 따르면 뇌사기증자로부터 신장을 기증받아 이식한 환자는 2011년도 680명에서 2015년도 901명으로 꾸준히 증가하고 있다. 이와 같은 노력에도 불구하고 신장이식 대기자 수는 2011년도 11,210명에서 2015년도 16,011로 급격히 증가하여 평균 신장이식자의 대기일이 2011년도 1,799일에서 2015년도 1,904일로

오히려 증가하였다. 이는 뇌사기증자 발굴 및 관리의 보상성 제도가 있어 기증자가 증가하였으나, 우리나라에서 필요한 신장을 충족하기에는 매우 부족한 상황이라고 말할 수 있다.

현재 우리나라에서 적용되는 장기 분배제도를 자세히 살펴보면 “장기 등 이식에 관한 법률 제26조(이식대상자 선정 등)”에 구체적으로 명기되어 있다. 이식대상자의 선정 기준은 일반 기준과 장기별 선정 기준이 있으며, 이러한 일반 기준은 ‘나’항에 1순위부터 5순위까지 규정되어 있다. 1순위는 기증자의 배우자, 직계존속, 비속, 형제자매 또는 4촌 이내의 친족, 2순위는 기증자를 관리하고 있는 HOPO에 등록된 신장이식 대기자 1명, 3순위는 기증자가 발생한 이식의료기관에 등록된 신장이식 대기자 1명, 4순위는 권역 구분에 따라 기증자와 같은 권역에 있는 이식 대기자, 5순위는 다른 권역에 있는 이식 대기자로 규정되어 있다. 우리나라 장기 분배제도에서 권역은 크게 세 개의 권역으로 구분되어 있으며, 제1권역에 서울특별시, 인천광역시, 경기도, 강원도 및 제주특별자치도, 제2권역에 대전광역시, 광주광역시, 충청북도, 충청남도, 전라북도 및 전라남도, 제3권역에 부산광역시, 대구광역시, 울산광역시, 경상북도 및 경상남도가 포함된다.

위의 현재 우리나라 장기 분배제도의 일반 기준 중에서 우선순위에 있는 항목들의 장기 분배제도가 공정성이나 효율성보다는 뇌사기증자를 발굴하고 관리하는 기관에 우선적으로 장기를 분배하는 보상적 목적을 지향하고 있다는 것을 알 수 있다. 이는 의료기관의 뇌사자 발굴 노력을 독려함으로써 뇌사기증자의 수를 늘리는 데 도움이 될 수는 있겠으나, 다른 어떠한 조건과 관계없이 가장 적절한 환자에게 공평한 원칙에 따라 장기를 분배하며 분배에 따른 보상을 금지하고 있는 ‘이스탄불 선언’과 뜻을 같이하고 있지 못한 현실이다(3,4). 또한, 현재 세 개의 권역으로 되어 있는 우리나라 제도 장기 분배제도는 소규모 단위의 지역 개념이 도입되어 있는 미국이나 유럽보다 지역적으로 세분되어 있지 못하다(5). 본 연구의 목적은 위와 같은 현재 우리나라의 뇌사자 신장 분배제도에 따른 뇌사기증자 및 대기자들의 자료를 비교 분석하여 보상성 뇌사기증자 신장 분배제도의 현주소를 살펴보고 공정성 및 효율성에 비중을 두는 제도적 보완의 계기를 마련함에 있다.

대상 및 방법

1. 연구 대상 및 방법

2011년 1월 1일부터 2016년 11월 30일까지 70개월 동안

뇌사기증자, 또는 뇌사기증자로 등록하였으나 뇌사취소 등의 사유로 장기기증이 되지 않은 뇌사추정자 등 총 2,655명과 뇌사기증자로부터 신장, 췌장 또는 신췌장 동시 이식을 받은 환자, 신장 혹은 췌장 이식대기 중 사망 또는 수술불가로 이식 대기 상태에서 제외된 환자, 그리고 2016년 11월 30일 현재 신장 및 췌장이식 대기자 총 21,247명에 대한 자료를 KONOS로부터 제공받아 후향적 연구를 진행하였다. 또한, 대기자 및 이식자의 주소지 및 뇌사자 장기이식과 관련된 의료기관의 주소지 위치 좌표정보를 취합하여 이동 거리를 산출하고 분석하였다. 위치 좌표정보를 분석한 의료기관에는 36개의 HOPO, 98개의 장기이식 의료기관, 94개의 뇌사판정의료기관이 포함되었으며, 이들 의료기관을 포함한 대기자 및 이식자의 모든 주소지의 위치 좌표는 장기 분배제도에 따른 권역에 따라 분류하고 분석하였다.

2. 통계

통계 분석은 SPSS ver. 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였으며, 분산분석(analysis of variance)을 통해 각 군에 대한 비교를 시행하였다. 통계 분석상 P 값이 <0.05 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

결 과

1. 순위별 이식자 수 및 대기 시간

분석 기간 중 뇌사기증자로부터 신장이식을 받은 대기자는 총 4,857명이며 이들의 대기일은 평균 $1,846 \pm 1,098$ 일이었다. 이 중 2순위에 해당되는 HOPO에 배정되어 이식받은 환자는 2,616명으로 전체의 53.9%를 차지하였으며 대기일은 평균 $1,701 \pm 974$ 일이었다. 3순위에 해당하는 뇌사 발생기관에 배정되어 이식받은 환자는 179명으로 전체 신장이식자의 3.7%를 차지하며, 대기일은 평균 $1,316 \pm 927$ 일이었다. 4순위에 해당되는 발생기관이나 관리기관을 제외하고 권역 또는 전국 이식기관에 등록된 대기자에게 배정되어 이식받은 환자는 2,062명으로 전체에서 42.4%를 차지하며 대기일은 평균 $2,077 \pm 1,207$ 일이며, 각 순위의 대기자들의 대기일 수 간에는 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

2. 보상성 제도에 따른 의료기관별 차이

2016년 11월 30일 기준으로 신췌장 동시이식 대기자, 신장 혹은 췌장 이식대기 중 사망 또는 수술불가 대기자 등을 제외한 대기자의 수는 전국에 13,178명이며, 대기자 등

록자 의료기관별 최대 수는 1,337명이었다. 2011년 1월 1일부터 2016년 11월 30일까지 뇌사 관리 건수는 전국에 총 2,655명이었으며, 관리기관별 최대 245명이었다. 같은 기간 중 뇌사자 신장이식 건수는 전국에 4,857건이었으며 의료기관별 최대 436건이었다. 각 의료기관에 등록된 대기자 수/뇌사관리 건수의 비율은 전국 평균 5.0이며, 의료기관별 최대 49.0, 최소 0.6으로 의료기관별 비율은 81.7배의 현저한 차이를 보이고 있다(Fig. 1).

3. 권역별 현황 분석

뇌사기증자 수를 권역별로 살펴보면 1권역 1,623명(61.1%), 2권역 429명(16.2%) 그리고 3권역 603명(22.7%)으로 나타났으며 1권역에서 많은 뇌사기증자를 발굴했음을 알 수 있다. 전체 뇌사 신장이식 대기자 13,178명 중 1권역 의료기관에 등록한 대기자는 8,604명(65.2%), 2권역 의료기관에 등록한 대기자 1,285명(9.8%), 마지막으로 3권역 의료기관에 등록한 대기자가 3,289명(25.0%)이었다. 대기자 수/뇌사관리 건수의 권역별 비율은 1권역 5.3, 2권역 3.0 그리고 3권역 5.5로 2권역 소속 의료기관에 등록한 대기자가 타 권역 비해 상대적으로 이식의 기회가 많았다고 할 수 있다. 분석 기간 중 권역별 뇌사자 신장이식 건수는 1권역 3,095건(63.7%), 2권역 597건(12.3%) 그리고 3권역 1,165건(24.0%)으로 나타났다. 2016년 기준으로 권역별 거주인구 1,000명당 뇌사자 신장이식 건수 비율은 1권역 11.3%, 2권역 5.6% 그리고 3권역 8.9%이다(6). 2016년 11월 30일 기준으로 이미 이식수술을 받은 권역별 뇌사자

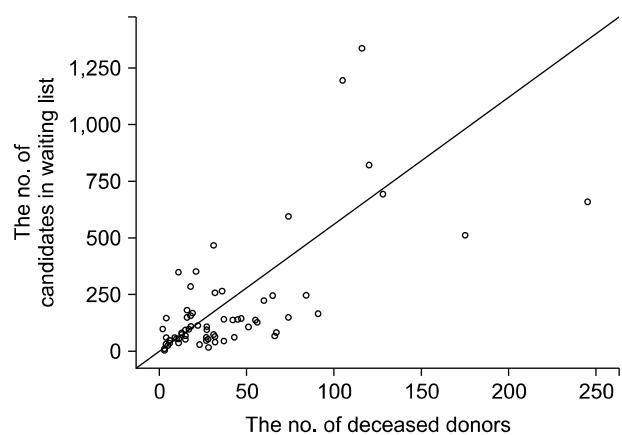


Fig. 1. The scatter plot of the number of deceased donors versus the number of patients in waiting list at each hospital-based organ procurement organization (HOPO). The HOPOs below the reference line may have a tendency to maintain current organ allocation system. However, the HOPOs above the reference line may have a tendency to change current organ allocation system.

신장이식자의 평균 대기일은 1권역 $1,871 \pm 1,086$ 일, 2권역 $1,384 \pm 969$ 일 그리고 3권역 $2,018 \pm 1,127$ 일로 나타났으며 3권역 의료기관 평균 대기일이 가장 길었다($P < 0.05$). 2016년 11월 30일 기준으로 아직 이식수술을 받지 못한 신장이식 대기자의 권역별 평균 대기일은 1권역 861 ± 603 일, 2권역 796 ± 568 일 그리고 3권역 809 ± 593 일로 나타났

으며 전체 평균 841 ± 597 일이었다(Table 1).

대기자들의 등록 의료기관과 실제 거주지 간의 관계에 대해 분석해 보면 1권역 의료기관에 등록된 대기자 8,604명 중 1권역의 주소지를 둔 환자는 7,007명(81.4%), 2권역 1,115명(13.0%) 그리고 3권역 479명(5.6%)이었다. 2권역 의료기관에 등록된 대기자 1,285명 중 1권역 주소지를 둔

Table 1. Summary of current status of deceased donor kidney transplantation according to each region

| Regions | Donation | Candidate | Candidate/donation ratio | Transplantation case | Waiting time to allocation (day) ^a | Current waiting time for candidates (day) |
|----------|--------------|--------------|--------------------------|----------------------|---|---|
| Region 1 | 1,623 (61.1) | 8,604 (65.2) | 5.3 | 3,095 (63.7) | $1,871 \pm 1,086$ | 861 ± 603 |
| Region 2 | 429 (16.2) | 1,285 (9.8) | 3.0 | 597 (12.3) | $1,384 \pm 969$ | 796 ± 568 |
| Region 3 | 603 (22.7) | 3,289 (25.0) | 5.5 | 1,165 (24.0) | $2,018 \pm 1,127$ | 809 ± 593 |
| Total | 2,655 | 13,178 | 5.0 | 4,857 | $1,846 \pm 1,098$ | 841 ± 597 |

Data are presented as number (%) or mean \pm SD.

^a $P < 0.05$ measured by analysis of variance test among three regions.

Table 2. Analysis of registered hospitals and home addresses of recipients on waiting list

| Candidate variable | No. (%) | Distance between hospital and local address (km) |
|--|--------------|--|
| Candidates classified according to registered region | | |
| Candidates registered at region 1 hospital | 8,604 (100) | 56.18 ± 91.9^a |
| Addressed at region 1 | 7,007 (81.4) | |
| Addressed at region 2 | 1,115 (13.0) | |
| Addressed at region 3 | 479 (5.6) | |
| Candidates registered at region 2 hospital | 1,285 (100) | 24.66 ± 28.0^a |
| Addressed at region 1 | 11 (0.9) | |
| Addressed at region 2 | 1,268 (98.7) | |
| Addressed at region 3 | 6 (0.4) | |
| Candidates registered at region 3 hospital | 3,289 (100) | 26.20 ± 37.3^a |
| Addressed at region 1 | 21 (0.7) | |
| Addressed at region 2 | 18 (0.5) | |
| Addressed at region 3 | 3,250 (98.8) | |
| Candidates classified according to local address | | |
| Candidates addressed at region 1 | 7,039 (100) | 26.68 ± 61.6^b |
| Registered at region 1 hospital | 7,007 (99.5) | |
| Registered at region 2 hospital | 11 (0.2) | |
| Registered at region 3 hospital | 21 (0.3) | |
| Candidates addressed at region 2 | 2,401 (100) | 88.01 ± 91.2^b |
| Registered at region 1 hospital | 1,115 (46.4) | |
| Registered at region 2 hospital | 1,268 (52.8) | |
| Registered at region 3 hospital | 18 (0.8) | |
| Candidates addressed at region 3 | 3,735 (100) | 54.20 ± 85.6^b |
| Registered at region 1 hospital | 479 (12.8) | |
| Registered at region 2 hospital | 6 (0.2) | |
| Registered at region 3 hospital | 3,250 (87.0) | |

Data are presented as mean \pm SD.

^a $P < 0.05$ measured by analysis of variance (ANOVA) test among three groups according to hospital regions; ^b $P < 0.05$ measured by ANOVA test among three groups according to addressed regions.

환자는 11명(0.9%), 2권역은 1,268명(98.7%) 그리고 3권역은 6명(0.4%)이었으며 마지막으로 3권역 의료기관에 등록된 대기자 3,289명 중 1권역의 주소지를 둔 환자는 21명(0.7%), 2권역은 18명(0.5%) 그리고 3권역은 3,250명(98.8%)이었다. 1권역에 주소지를 둔 대기자 7,039명 중 99.5%는 1권역, 0.2%는 2권역, 0.3%는 3권역 의료기관에 대기 등록을 하고 있었으며, 2권역에 주소지를 둔 대기자 2,401명 중 46.4%는 1권역, 52.8%는 2권역, 0.8%는 3권역 의료기관에 대기 등록하고 있었다. 또한, 3권역에 주소지를 둔 대기자 3,735명 중 12.8%는 1권역, 0.2%는 2권역, 87.0%는 3권역 의료기관에 대기 등록하고 있었다.

권역별 각 의료기관에 등록한 대기자의 실제 주소지와 의료기관의 평균 거리는 1권역 56.18 ± 91.9 km, 2권역 24.66 ± 28.0 km, 3권역 26.20 ± 37.3 km으로 1권역 의료기관에 등록된 대기자의 이동 거리가 현저히 길었다($P < 0.05$). 대기자의 실제 주소지를 권역별로 나누어 대기자의 주소지와 등록된 의료기관과의 평균 거리를 알아보았을 때 1권역에 주소지를 둔 대기자가 26.68 ± 61.6 km, 2권역에 주소지를 둔 대기자가 88.01 ± 91.2 km, 3권역에 주소지를 둔 대기자가 54.20 ± 85.6 km으로 2권역 주소지의 대기자가 등록기관으로 가장 멀리 이동하였다($P < 0.05$) (Table 2).

4. 뇌사기증자 및 장기의 이동 상황

분석 기간 중 뇌사기증자 2,655명 중 1,687명(63.5%)은 뇌사자 발생기관에서 관리되어 기증자가 이동하지 않고 기증할 수 있었으며 1,687명 중 628명(37.2%)은 HOPO에서 발생 및 관리되었다. 또한 1,687명 중 1,544명(91.5%)은 이식의료기관에 해당하는 의료기관에서 관리되었다. 전체 2,655명 중 968명(36.5%)의 뇌사기증자는 발생기관에서 HOPO로 이송되어 관리되었으며 이 중 415명(42.9%)은 발생기관이 이식의료기관이었다. 뇌사자 발생기관에서 HOPO로 이송된 기증자 중 168명(17.3%)는 발생기관과 HOPO가 같은 계열의 의료기관이었다. 전체 뇌사기증자의 이동시간은 평균 39.6 ± 38.6 분이며, 발생기관과 관리기관 간의

평균 거리는 33.8 ± 53.6 km였다.

분석 기간 중 신장 또는 췌장 적출은 총 5,224건이 있었으며 신장은 4,911건, 췌장은 313건이었다. 적출된 신장의 2,633개(53.6%)는 관리기관에서 이식되어 장기의 이동이 없었으며, 2,278개(46.4%)는 관리기관이 아닌 다른 이식의료기관으로 이송되었다. 적출된 신장 중 좌측 신장의 73.8%는 관리기관에 이식되었으며, 우측 신장의 66.8%는 이송되어 이식되었다. 뇌사기증자의 우측 신장 적출 소요시간은 131.9 ± 102.5 분, 좌측 신장 적출 소요시간은 133.2 ± 97.3 분, 췌장 적출 소요시간은 245.3 ± 103.7 분이었다. 장기의 이송 소요시간은 우측 신장의 경우 78.1 ± 68.5 분, 좌측 신장의 경우 82.5 ± 97.4 분, 췌장의 경우 80.5 ± 74.9 분으로 나타났다(Table 3).

고 찰

우리나라의 뇌사자 장기기증은 2000년 KONOS의 출범과 함께 활성화되는 듯하였으나 초기 뇌사기증자 수는 출범 이후 감소하여 2000년 52명에서 2002년 36명으로 줄어들었다. 이는 뇌사자 이식 활성화를 위한 애초 취지와는 달리 뇌사자의 발굴 의지와 동기, 목적을 무시한 제도 적용이 원인이라고 할 수 있다(7). 이를 개선하기 위해 도입된 뇌사자 관리기관 등에 신장을 우선 분배하는 보상성 제도는 뇌사자 장기이식의 수를 늘리는 데 일정 부분 역할을 했고 뇌사기증자의 수가 2015년 501명까지 늘어난 결과가 이를 뒷받침하고 있다(2). 하지만 여전히 뇌사기증자 수보다 신장이식을 기다리고 있는 대기자들의 수는 월등히 많아서 2016년 11월 30일 현재 대기자들의 대기일 수는 약 1,800여 일에 이르는 상황이다. 따라서 뇌사기증자 활성화를 위한 보상성 제도가 기증자 수 증가에 효과가 있었으나 향후 더욱 지속적이고 장기적인 대책이 필요한 상황이다.

본 연구결과에서 살펴보면 우리나라 장기 분배제도의 이식대상자 선정 기준의 일반 기준에서 정하는 순위상 2, 3, 4순위에 해당하는 대기자들의 대기일은 4순위 대기자

Table 3. Summary of organ migration status

| Variable | Harvest cases | Harvest time (m) | Migration | Transportation time (min) |
|--------------|---------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| Kidney | 4,911 (100) | 132.5 ± 99.4 | 2,278 (46.4) | 81.3 ± 84.5 |
| Left kidney | 2,470 (50.2) | 133.2 ± 97.3 | 647 (28.4) | 82.5 ± 97.4 |
| Right kidney | 2,441 (49.7) | 131.9 ± 102.5 | 1,631 (71.5) | 78.1 ± 68.5 |
| Pancreas | 313 (100) | 245.3 ± 103.7 | 281 (89.7) | 80.5 ± 74.9 |

Data are presented as number (%) or mean \pm SD.

들이 가장 길었고($2,077 \pm 1,207$ 일) 3순위 대기자들이 가장 짧았다($1,316 \pm 927$ 일). 즉, 보상성 제도에 의해 혜택을 받은 대기자들이 그렇지 않은 대기자들에 비해서 이식의 우선순위를 가지게 되는 결과가 생기게 된 것이다. 2008년 발표된 ‘이스탄불 선언’에서는 재정적 고려나 물질적 이익이 장기 분배에 영향을 미쳐서는 안 되며 기증자 및 수혜자의 건강을 안전을 위한 배려 보다 우선할 수 없다고 규정하고 있다(3). 세계적인 장기이식에 대한 인식과 흐름에 우리나라도 뜻을 같이하기 위해서는 현재 우리의 보상성 제도에 대하여 다시 한번 생각해 볼 필요가 있다고 할 수 있다. 보상성 제도로 인해 HOPO에 등록한 대기자들이 그렇지 않은 대기자들에 비해 더 빨리 이식을 받을 수 있는 현재의 제도는 윤리적으로 문제의 소지가 충분하므로 가장 시급하고 적절한 환자에게 분배되는 것이 중요하다고 할 수 있겠다(8).

그뿐만 아니라 뇌사자 관리를 통해 장기의 우선순위를 얻게 되는 의료기관의 경우 의료기관별로 대기자 수보다 뇌사자 발굴이 활발하게 이루어지는 의료기관이 있는가 하면 반대로 대기자 수는 많으나 상대적으로 뇌사자 발굴 수가 적은 의료기관이 있을 수 있다. 대기자 수/뇌사자관리 건수의 비율이 높은 의료기관은 대기자 수보다 뇌사기증자 발굴 및 관리가 상대적으로 저조한 경우이며 이럴 경우 보상성 신장 분배제도는 이러한 의료기관에서 장기 확보에 불리하게 작용할 수 있다. 반대로 비율이 낮은 의료기관의 경우 보상성 제도가 장기 확보에 유리하게 작용할 수 있다. 따라서 이런 비율의 차이는 의료기관의 실적에 따라 보상성 제도에 대해 입장의 차이를 보일 수 있는 여지가 있음을 의미한다. 이러한 결과를 토대로 생각해 볼 때 현재의 일시적인 활성화를 위한 보상성 제도를 계속 유지하기보다는 좀 더 근본적으로 뇌사기증자의 수를 늘릴 수 있는 공정하고 효율적인 뇌사자 장기 분배제도 개선이 필요한 시점이라고 판단된다.

본 연구 결과에서 알 수 있듯이 우리나라의 장기 분배제도에서 구분되어 있는 세 개의 권역 의료기관들의 뇌사기증자 관리 실적 및 대기자 수, 뇌사자 신장이식 건수들이 1권역에 모두 집중되어 있다. 뇌사기증자의 61.1%가 1권역 의료기관에서 발굴되고 관리 되었으며 전체 대기자 중 65.2%의 환자가 1권역 의료기관에 대기자 등록을 하고 있다. 이러한 과도하게 편중된 현재 상황에서는 권역별로 공정하고 공평한 분배가 이루어지고 있다고 볼 수 없다. 실제로 분석 기간 중 뇌사 신장이식을 이미 받은 환자들이 이식받기까지 대기하였던 기간은 권역별로 유의한 차이(1권역, $1,871 \pm 1,086$ 일; 2권역, $1,384 \pm 969$ 일; 3권역, $2,018 \pm$

$1,127$ 일, $P < 0.05$)를 보여 권역별로 공평한 기회가 주어지지 않았음을 확인할 수 있다.

또한, 대기자 주소지와 의료기관과의 거리를 분석한 결과 대기자 등록을 한 의료기관과 대기자의 실제 주소지 간의 평균 거리는 1권역에 등록한 대기자가 가장 멀었다. 1권역 의료기관에 등록한 대기자 중 20%가 타 권역에 주소지를 둔 대기자이며, 이들은 1권역의 의료기관에 등록 및 이식을 받기 위하여 상대적으로 먼 거리를 이동해야 했다. 그리고 2권역에 주소지를 둔 대기자는 다른 권역에 비해 평균적으로 먼 거리에 있는 의료기관에 등록하고 있다. 이에 따라서 불필요한 장기의 이송시간이 증가하고 장기의 허혈시간이 길어져 비효율적인 과정이 지속되고 결국엔 이식받는 환자가 최상의 조건에서 이식을 받지 못하는 상황이 초래된다.

위의 문제점들을 살펴보면 우리나라에서도 2순위와 3순위에 해당하는 보상성 개념보다는, 4순위 권역별(regional) 분배에 우선하여 지역별(local) 분배가 먼저 시행되는 지리적 순서(geographic sequence)의 개념이 도입될 필요가 있다. 세계적으로 장기 분배의 체계가 갖추어진 국가의 경우 소규모 지역적 분배 개념이 모두 도입이 되어 있다. 미국의 경우 기증 서비스지역(donation service area, DSA)을 설정하여 하나의 장기구득기관을 중심으로 이식의료기관, 뇌사자 관리기관이 연계되는 최소 지역 단위를 마련하여 지리적 순서에 따라 DSA에서 선정하고 순차적으로 권역 단위, 전국 단위로 확대하여 신장 분배를 시행한다(5). 유럽의 신장 분배 체계는 ETKAS (Eurotransplant Kidney Allocation System)에 따르며 local, regional, national, international의 지역을 정의하여 이를 신장 분배제도에 반영한다(9). 만약 위와 같은 개념이 도입될 경우 보상성 제도의 한계를 극복할 뿐만 아니라 지역 단위에서 공정한 원칙하에 신장이 분배되고 기증자 발굴, 이송, 관리 및 장기 적출, 이송의 효율성이 증가할 수 있어 불필요한 사회 비용이 절감되는 효과가 나타날 수 있을 것이다. 또한, 소규모 지역 단위로 장기 분배가 이루어질 경우 선정된 이식 대기자의 수술 전 필요한 검사, 진료, 병실 준비, 투석 및 수술 준비 등을 위한 시간 확보가 조금 더 쉬워져 장기 이식 수술의 안전성이 증진될 수 있다. 우리나라의 경우 우선적으로 3개의 권역 중 1권역을 여러 개의 권역으로 세분화한 후 소규모 지역으로 구분할 경우 1권역에 집중된 활동을 분산시킬 수 있는 좋은 방안이 될 것으로 판단되며 이후 점차 권역을 지역 단위로 소규모화하여 결과적으로 미국이나 유럽과 같은 지리적 순서에 따른 장기 분배제도가 정착될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

결 론

지리적 순서에 따른 뇌사자 장기 분배 원칙은 국제사회에 보편적으로 적용되는 공통 원칙으로 공정성과 효율성이 균형적으로 적용된 신장 분배 원칙이다. 지역 사회 및 의료기관 간의 유기적인 협력체제로 지역발전의 장기이식 발전에 지역 공동으로 기증자 발굴 및 관리, 이식의 동기 유발 근간이 될 수 있다. 현재 우리나라 보상성 장기 분배 제도가 국제적 흐름에 부합하지 못한다는 사실은 지리적 순서 개념의 도입을 더 늦출 수 없는 큰 원인 중의 하나이다. 좀 더 세분되고 소규모 단위의 장기 분배의 지리적 순서(geographic sequence for organ allocation)의 개념을 도입하여 공정하고 윤리적인 장기 분배제도가 이루어질 수 있도록 노력해야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) Min SI, Ahn SH, Cho WH, Ahn C, Kim SI, Ha J. Optimal system for deceased organ donation and procurement in Korea. J Korean Soc Transplant 2011;25:1-7. (민상일, 안상현, 조원현, 안규리, 김순일, 하종원. 우리나라 뇌사자 장기구득 체계의 발전 방향. 대한이식학회지 2011;25:1-7.)
- 2) Korean Network for Organ Sharing (KONOS). Annual data report [Internet]. Seoul: KONOS; c2014 [cited 2017 Aug 24]. Available from: <https://www.konos.go.kr/konosis/common/bizlogic.jsp>.
- 3) Steering Committee of the Istanbul Summit. Organ trafficking and transplant tourism and commercialism: the Declaration of Istanbul. Lancet 2008;372:5-6.
- 4) Kim MG, Jeong JC, Cho EJ, Huh KH, Yang J, Byeon NI, et al. Operational and regulatory system requirements for pursuing self-sufficiency in deceased donor organ transplantation program in Korea. J Korean Soc Transplant 2010;24:147-58. (김명규, 정종철, 조은진, 허규하, 양재석, 변년임, 등. 뇌사 장기이식 활성화를 위한 우리나라 장기이식 운영 및 관리체계. 대한이식학회지 2010;24:147-58.)
- 5) United Network for Organ Sharing (UNOS). OPTN/SRTR annual report [Internet]. Richmond: UNOS; c2015 [cited 2017 Aug 24]. Available from: <http://www.unos.org>.
- 6) Statistics Korea. Regional population and population density [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; c1996 [cited 2017 Aug 24]. Available from: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1007.
- 7) Lee J, Lee YJ, Kyung KD, Im YC, Oh CK, Ahn JH, et al. Clinical analysis of 10 years brain death donors in single center after Korean Network for Organ Sharing. J Korean Soc Transplant 2010;24:196-203. (이재명, 이영주, 경규동, 임용철, 오창권, 안정환, 등. 국립장기이식관리센터 출범 이후 단일기관 10년 뇌사 기증자의 임상적 분석. 대한이식학회지 2010;24:196-203.)
- 8) Lee SH, Huh KH, Lee HS, Kim HJ, Kim MS, Joo DJ, et al. Waiting time for deceased donor kidney allocation in Korea: a single center experience. J Korean Soc Transplant 2012;26:32-7. (이수형, 허규하, 이형순, 김현정, 김명수, 주동진, 등. 한국에서의 뇌사자 신장이식의 대기시간 분석: 단일기관 연구. 대한이식학회지 2012;26:32-7.)
- 9) Eurotransplant International Foundation. Eurotransplant manual version 3.0 [Internet]. Leiden: Eurotransplant International Foundation; 2013 [cited 2017 Aug 24]. Available from: http://www.eurotransplant.org/cms/mediaobject.php?file=Chapter4_thekidney7.pdf.