

해외 심화선택 결과 보고서

송나현(학번: 2014-17676)

미국 중서부 위스콘신 주, 그 동부에 위치한 밀워키라는 도시에 있는 Froedtert Hospital 및 Medical College of Wisconsin에서 4주간 clinical observership에 임하였다. 실습기관은 Froedtert Hospital을 중심으로 Medical College of Wisconsin과 Children's Hospital of Wisconsin으로 구성되어 있었고, 본교 서정교 학생과 함께 transplant surgery department에서 liver and kidney transplant 중심으로 실습하였다. 실습기간 동안 donor harvest 수술은 liver 2회, kidney 1회 참관하였고 recipient에 이식하는 수술은 5회 이상 참관하였다.

Froedtert Hospital 내의 liver transplant team은 여러 전문가들로 구성되어 있다. 제일 중요한 transplant surgeon 7명과 transplant hepatologist 4명, 이식 과정을 조율하는 transplant clinical coordinators와 post-transplant coordinators, living donor advocates, 그리고 이식 전후 과정에서 환자의 상태를 관리하는 transplant advanced practice providers (APP), transplant psychologists, transplant social workers, transplant registered dietitians, transplant pharmacists, transplant financial liaisons 등이 있다. 이 중 APP 시스템이 좀 독특했는데, APP는 nurse와 PA를 아울러 부르는 말로, 서울대학교병원에서 본과 3학년 실습을 하던 때처럼 레지던트가 환자들을 관리하는 게 아니라 간호사와 PA가 그 역할을 맡게 된다. Kidney transplant team의 경우에는 한국처럼 레지던트가 환자들을 관리하지만, Liver transplant team은 할 일이 많아서 이런 독특한 구조를 띠고 있다고 한다. 4주간 실습하면서 전반적으로 환자 한 명에 투입되는 인력과 자본이 굉장히 많다는 인상을 받았다. 이식이라는 분야 특성 상 그랬을 수도 있지만, 미국 국가 전반적으로 이식 환자들을 위한 사회적 기반이 탄탄하게 마련되어 있고, 이식에 대한 사회적 합의가 잘 이루어져 있다는 인상을 받았다.

미국에서 이식을 관리하는 기관은 UNOS(United Network for Organ Sharing)로, private NPO이다. 보통 이식 하면 생각나는 여러 상식적인 일들을 UNOS에서 수행한다. 이식대기열 및 이식 데이터 베이스를 관리하고, 이식 관련 정책 수립에 동참하며, 이식환자와 가족들을 도울 수 있는 사회적 기반을 마련하고, 대중뿐만 아니라 의료전문가 교육에도 참여한다. UNOS의 관리 하에 2016년 미국 내에서 총 33,610건의 장기이식이 시행되었고, 이 중 27,630건은 deceased donation (뇌사자에서 공여받은 장기), 5,980은 living donation이었다. Kidney가 19,060건 (56.7%), liver가 7,841 (23.3%)로 가장 많았다.

2017년 미국에서 간이식이 이루어진 원인에 대한 통계 상, HCV가 30%, Alcoholic liver disease가 18%, Idiopathic/autoimmune liver disease가 12%, primary biliary cirrhosis가 10%였다. 미국은 한국과 달리 B형간염이 적고 C형간염이 많다. 1년 전까지만 해도 바이러스성 간염으로 인한 환자들이 더 많았지만, 1년 사이에 알코올성 간염으로 입원하는 환자가 훨씬 증가하였으며 병원에서 실습할 때 본 환자들도 대부분 alcoholic liver cirrhosis로 입원한 상태였다. 이러한 변화의 중요한 원동력이 바로 HCV의 direct acting antiviral이었다.

이에 따라, 알코올성 간염에 의한 간이식이 중요해졌고, 이 경우 이식 여부를 결정하는 데에 기본적으로 환자의 금주 노력이 중요하다. 6개월 동안 환자를 관찰하여 환자가 금주를 완벽하게 해내면 간이식 대상자로 고려하고, 6개월 동안 이를 해내지 못 하면 간이식 후보에서 배제하게 된다. 그런데 이 6개월이라는 기준이 사실 명확한 의학적 근거를 바탕으로 설립된 것이 아니고

arbitrary하게 설정된 것으로, 최근 NEJM에 실린 프랑스 논문에 의하면 6개월 동안 금주를 완전히 하지 못한 환자들 중에서도 다양한 외적 요인을 고려했을 때 개선의 여지가 있는 환자들에서는 이식 결과가 괜찮았다고 한다. 이에 따라 6개월 금주 기준을 지키지 않는 환자들에서도 이식이 이루어질 수 있도록 더 정교한 평가 모델이 각지에서 개발되고 있다. Froedtert Hospital에서도 다양한 환자의 상황을 추가적으로 고려하여 이식대상자를 정하는 conference가 매주 화요일 진행되고 있다.

여러 혈액학적 지표로 간 자체의 기능을 보는 MELD score가 이식을 할지 말지 판단하는 데 도움을 주는 지표라면, 신장 이식 전에 이식될 신장의 상태를 파악하기 위해 KDPI라는 점수를 활용한다. KDPI (Kidney donor profile index)는 deceased donor kidney transplant 이후에 graft failure가 발생할 가능성을 수치화한 것으로, 낮을수록 좋다. Donor의 나이나 인종, 고혈압이나 당뇨병 여부, 사망원인 등 donor factor들로 구성된 점수이다. 일반적으로 좋은 신장일수록 상태가 좋은(어리고, 당뇨병이 없는) 환자들에게 이식되는 경향이 있기 때문에 KDPI에 따른 graft half life 차이가 일반적인 통계에 나타나는 것만큼 크지는 않다.

Froedtert hospital에는 TICU (Transplant ICU)가 따로 존재하여 이식대기환자들을 관리하게 된다. 매일 아침에 병동 회진이 있는데, 환자 별로 담당의가 배정되어 있기는 하지만 교수-환자 일대일 관계가 아니고 transplant team 내에서 surgeon 혹은 hepatologist가 당번제로 TICU 전체를 관리하는 형태로 운영된다. 하루에 약 25-35명의 환자를 관리하게 되고 회진 시간은 총 2-3시간 소요된다. 오전 시간은 거의 회진으로 보내는 셈이다. 매일 오전 회진에 참여하면서 시시각각으로 변하는 환자들의 상태를 보았고, 어제는 멀쩡하던 사람이 오늘은 사경을 헤매는 모습이나 그 반대의 모습들을 지켜보면서 극한의 상황에서 얼마나 높은 수준의 medical care가 필요한지를 깊이 실감했다. 이식외과라서 마냥 외과적인 의료만 수행하는 것은 아니고, 사실 대부분의 시간은 내과적인 care로 보낸다는 점을 느꼈다. Pre-transplant care는 hepatic encephalopathy, hepatopulmonary syndrome, hepatorenal syndrome 등 다양한 간기능 저하 합병증을 관리하게 된다. 특히 대부분의 환자들이 신장 상태가 매우 좋지 않아 투석기를 달고 있는 모습이 종종 관찰되었다.

이렇게 내과적인 케어를 하면서 버티다가 공여자가 나타나면 이식할 장기를 가져오게 (procurement) 되는데, 미국의 50개 주를 총 11개 그룹을 분류하고 각 구역 내에서 장기를 공유하게 된다. 위스콘신은 7번 구역 (Illinois, Minnesota, North Dakota, South Dakota, Wisconsin)에 속해 있는데, 밀워키의 경우 10번 구역이 장기를 가져오기에는 더 가까운데도 7번 구역 안에서만 무조건 장기를 받아야 하는 불합리성이 있다. 따라서 요즘은 도시 간 거리를 기준으로 새로운 구역을 설정하려는 노력이 있지만, 지역마다 인구밀도가 상이하기 때문에 이 기준에 대해서도 논란이 있다. 어떠한 방향이건, 이식이 필요한 환자들에게 더 효율적으로 장기를 찾아 주기 위해 노력 중이라는 것만은 분명하다. 이식 장기 운반은 NORA (Nationwide Organ Recovery Transport Alliance)라는 기관이 관리한다. 의료진이 개인 차량을 끌고 donor harvest하러 가는 것이 아니고, NORA에서 driver와 차량, pilot과 비행기를 파견해 주는 형태이다. 가까운 곳을 갈 때에도 비행기를 타게 되는데, 차량으로 이동 가능한 거리임에도 비행기를 사용하는 것은 이동시간이 교통상황에 영향을 받지 않으며 장기의 cold ischemic time이 짧아지는 장점이 있기 때문이다.

Deceased donor 수술은 다른 병원에서 파견된 heart, kidney team 등등과 함께 진행하게 된다. Heart/lung team이 횡격막 위쪽, liver team이 횡격막 아래쪽을 맡아 동시에 진행하며, kidney와

pancreas는 장기 위치 상 맨 마지막에 떼게 된다. 수술 시작 전 donor의 친구와 가족들이 donor에게 써 준 편지를 읽으면서 묵념하는 시간이 있었는데 일반적인 수술에서는 보지 못하는 광경이라 신선하였다. 수술 중 Preservation solution을 넣어 장기에 혈류 대신 흐르게 한 후에 장기를 적출한다. 이는 첫째로 장기 내부의 clot을 씻어내기 위함이고, 둘째로 장기의 온도를 낮게 유지하기 위함이다. 그 외에도 영양분과 전해질을 함유하고 있어 어느 정도의 항상성을 유지가능하다. 여기서 더 physiologic하게 하기 위해 요즘은 machine pump에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그냥 장기만 들고 오는 게 아닌 실제로 그 안에서 "혈류 흐름"을 만드는 기계장치로, 특히 marginal 기능의 donor에서 delayed graft function을 줄인다는 연구 결과가 있다. 기술이 발전할수록 machine pump의 효과 및 비용 효율성은 나아질 것이라고 생각된다.

가서 장기를 떼어 오기만 하면 되는 간단한 과정 같아 보이지만, 그 안에서 정말 많은 professional consideration 이 들어가야 한다. 장기의 cold ischemic time을 최대한 단축시키기 위해 치열하게 노력하는 것은 기본이고, donor에서 혈관 variation 이 있는 경우 어딜 보존하고 어디까지 자를지도 생각해야 한다. 혈관을 많이 잘라내면 추후 recipient에서 문합을 할 때 편하긴하겠지만 deceased donor 에서는 간 하나만 떼어오는 것이 아닌 심장, 폐, 췌장, 신장 등등 다 떼어가기 때문에 혈관을 각 장기에 "잘 나눠주어야" 한다는 것이 문제이다. 일례로, 췌장으로 가는 혈관이 간으로 가는 혈관에서 나와서 과연 췌장을 allocate 받을 환자가 있을지 알아보느라 한 시간 동안 수술대에 가만히 서서 기다리기도 했다. 췌장을 받을 환자가 있다면 혈관을 일부 양보해야 하지만 환자가 없다면 SMA level까지 올라가서 넉넉하게 잘라내도 되기 때문이다. 막상 recipient 앞으로 간을 가져왔는데, 환자가 도저히 상태가 안좋거나, 이식할 간에 뭔가 문제가 생겼거나, 심지어 간이 너무 커서 사이즈가 맞지 않는 등등 굉장히 다양한 이유로 수술이 중단되는 경우도 심심치 않게 보았다.

본과 3학년 때는 이식외과에서 실습을 할 기회가 없었기에 Froedtert hospital에서의 하루하루가 매우 소중한 경험이었다. 이식 수술 자체도 인상적이었지만, 미국이라는 사회가 손에 손을 잡고 이식환자들을 돕기 위해 움직인다는 인상을 받았고 이식을 진행하는 의사들도 항상 사회의 시선을 받고 있다는 것을 의식하고 윤리적, 의학적으로 최선의 선택을 내리기 위해 노력한다는 점이 기억에 남았다. 우리나라에서의 이식수술도 기술적으로는 미국에서의 이식수술에 밀리지 않는다고 생각한다. 다만 사회제도가 조금 더 정비되고 이식에 대한 사회적 인식 수준이 더 높아졌으면 좋겠다고 생각한다.