

## 컴퓨터 알고리즘을 이용한 인터넷 기반 다기관 신장 순환 교환이식

연세대학교 의과대학 내과학교실 신장내과, 신장질환연구소, 연세대학교 의과대학 외과학교실\*,  
 경북대학교 의과대학 내과학교실<sup>†</sup>, 가톨릭대학교 의과대학 내과학교실<sup>‡</sup>,  
 울산대학교 의과대학 외과학교실<sup>§</sup>, 서울대학교 의과대학 내과학교실<sup>||</sup>,  
 성균관대학교 의과대학 내과학교실<sup>¶</sup>, 성균관대학교 의과대학 외과학교실\*\*

김법석 · 김유선\* · 김용림<sup>†</sup> · 양철우<sup>‡</sup> · 한덕종<sup>§</sup> · 김연수<sup>||</sup> · 김성주\*\* · 김대중<sup>¶</sup>

**목적** : 신장 교환이식은 원공여자-수여자간의 이식이 혈액형, 조직형의 부적합 혹은 양성 교차 반응 등에 의해 불가능한 경우를 해결할 수 있는 현실적 대안으로 국내외에서 시도되어 왔다. 일반적으로 교환이식에 등록하는 참여자가 증가할수록 적합한 교환 대상이 선정될 확률이 증가하나, 현재까지는 수작업적 방식의 사용, 표준화된 교환조건의 미비 등으로 다수의 등록환자를 대상으로 한 교환이식이 매우 어려웠으며 실제 교환이식의 빈도가 매우 낮은 형편이었다. 이에 연자 등은 표준화된 컴퓨터 알고리즘을 개발하고 다기관 교환이식을 시행하였다.

**방법** : 참여 이식센터의 합의하에 표준화된 교환대상 선정 알고리즘 및 교환이식에 필요한 서식을 개발하였다. 이 알고리즘은 ABO 혈액형, 이전 교차반응의 조직적합항원 (HLA) 정보, 조직적합항원에 대한 항체형성기록, 공여자간의 연령차가 고려되었으며, 선택적으로 HLA의 일치도를 비교하였다. 또한 원공여자-수여자 (donor-recipient pair, DRP) 2쌍간의 1:1 교환뿐 아니라 3쌍간의 순환적 교환 방법도 고려되었다. 교환 대상의 선정 순서는 먼저 교환 조건에 적합한 개별 교환조합 (circle)을 모두 찾고, 이 circle들로 이루어질 수 있는 전체 circle의 조합 (circle set)을 생성 후, 포함된 O형 수여자 또는 AB형 공여자의 수, 선정된 DRP의 수, 지역 및 포함된 이식시행 기관의 수, circle의 크기 등을 비교하여 최적의 조건을 갖는 circle set을 선정하였다. 이 알고리즘을 바탕으로 인터넷 기반의 신장 순환 교환이식 매치 시스템 (circular organ matching system, COMS)을 구축하고 2005년 8월 29일부터 12월 7일까지 5차에 걸쳐 대상을 선정하였다.

**결과** : 이 기간 동안 5개 참여 이식시행 기관으로부터 53 DRPs가 등록되었으며, 등록 사유는 ABO 부적합, 양성 교차반응 및 HLA 부적합이 각각 38, 5, 10 DRPs이었다. 대상선정 회차별 등록 DRPs는 각각 38, 39, 33, 32, 34이었으며, 선정된 DRPs는 각각 6, 12, 6, 5, 4이었다. 이중 12DRPs에서 성공적으로 이식이 진행되었다. 적합한 교환이식 대상이 선정되었으나 이식이 진행되지 않은 환자의 경우 환자가 거부하거나 (17 DRPs) 양성교차반응 (4 DRPs)에 의했다. 선정된 DRPs 중 O형 수여자가 4예, AB 공여자가 1예 포함되었다. 이식이 진행된 12 DRPs 중 2 DRPs 및 3 DRPs간의 교환이식이 각각 6예씩이었다.

**결론** : COMS를 이용하여 다수의 환자가 포함된 다기관간 교환이식을 신속하면서도 정확하게 수행할 수 있었고, 특히 3 DRPs간의 circle 선정을 통해 적합한 이식대상 선정의 확률을 높일 수 있었다. 향후 COMS에 의한 교환이식 활성화를 위해 참여기관간의 긴밀한 협조 및 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.