

연구보고서 2020-20-014

www.nhimc.or.kr

국내 간이식 수술 관련 혈액제제 사용량 현황 분석

김반석 · 이형순 · 박용정 · 이재광 · 박성용

NHIS

2019 NHIS Ilsan Hospital
National Health Insurance Service Ilsan Hospital

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Ilsan Hospital

연구보고서

2020-20-014

국내 간이식 수술 관련 혈액제제 사용량 현황 분석

김반석 · 이형순 · 박용정 · 이재광 · 박성용

국민건강보험

National Health
Insurance Service

일산병원

Isan Hospital

국민건강보험 일산병원 연구소

[저 자]

책임 연구자 : 국민건강보험 일산병원 진단검사의학과 김반석
공동 연구원 : 국민건강보험 일산병원 외과 이형순
강남세브란스병원 진단검사의학과 박용정
국민건강보험 일산병원 연구소 연구분석팀 이재광
국민건강보험공단 빅데이터실 박성용

연구관리번호	IRB 번호
NHIS-2020-1-214	NHIMC 2020-01-015

본 연구보고서에 실린 내용은 국민건강보험 일산병원의 공식적인 견해와 다를 수 있음을 밝혀둡니다.

머리말

간은 인체의 장기 중 가장 큰 기관으로 에너지 대사, 소화 흡수, 혈액 응고, 호르몬 조절, 체내 독성 파괴 등 인체에 필수적이고 중요한 역할을 담당하고 있다. 여러 가지 간 질환으로 인하여 간이 기능을 상실한 상태인 말기 간질환 환자에게 있어서 간이식은 아직까지 유일하고 효과적인 치료법으로 인식되고 있다.

간이식 수술 시 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 대량의 출혈이 발생할 가능성이 있으므로 다른 수술에 비해 비교적 많은 양의 혈액제제의 준비가 필요한 것으로 알려져 있지만 간이식 관련 수술기법의 발달 등으로 인해 간이식 수술에 사용되는 혈액제제의 양이 감소하고 있는 것으로 보고되고 있다. 하지만 국내에서 시행된 간이식 수술과 관련된 각종 혈액제제 사용 현황에 대한 조사는 부족하며 수술이 시행된 기관별 산발적으로 보고되는 실정이다.

한편, 국내의 경우 이식 수술이 필요한 환자에 비해 뇌사 기증자의 수가 절대적으로 부족하여 주로 고위험도 환자에서 간이식이 이루어지며, 대부분 생체 간이식 수술에 의존할 수밖에 없는 실정이다. 또한, 최근 ABO 혈액형 부적합 생체 간이식에 대한 연구 결과 등이 누적됨에 따라 그 시행 건수도 증가하고 있어, 혈액형 항체를 제거하기 위한 혈장교환술 시행에 필요한 신선동결혈장의 사용량도 증가할 것으로 예측된다.

본 연구에서는 2006~2018년 국민건강보험 청구 자료를 이용하여 국내 간이식 수술 형태별 이식 수술과 관련된 각종 혈액제제의 사용량을 조사하였고, 이식 수술 관련 면역억제제 종류 별 사용 현황과 수술 후 환자의 예후 관련 지표를 분석하였다.

이번 연구 결과가 국내 간이식과 관련하여 한정된 의료자원인 다양한 혈액제제의 사용량을 분석함으로써, 그 결과를 통하여 보다 효과적이고 효율적으로 혈액제제를 사용하는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

끝으로 본 보고서에서 저술한 내용은 저자들의 의견이며, 보고서 내용상의 하자가 있는 경우 저자들의 책임으로 국민건강보험 일산병원 연구소의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둔다.

2020년 10월

국민건강보험 일산병원장

김성우

일산병원 연구소장

오형철

목차

요약	1
제1장 서론	7
제1절 연구의 배경 및 필요성	9
제2절 연구의 목적	10
제2장 연구 내용 및 연구 방법	11
제1절 연구 대상 및 연구 자료	13
제2절 분석 방법	15
제3절 조작적 정의	16
제3장 연구 결과	17
제1절 대상자 특성	19
제2절 혈액제제 사용 통계	26
제3절 약제 사용 통계	48
제4절 간이식 수술에서의 입원일수와 진료비용	53
제5절 급성 거부반응	57
제6절 환자 생존율	70
제4장 결론	73
제1절 고찰	75
제2절 연구의 의의와 한계	78
제3절 결론 및 제언	79
참고문헌	81

표목차

<표 2-1> 간이식 수술관련 건강보험요양급여비용 산정코드	13
<표 3-1> 간이식 수술 시행 연도에 따른 성별, 연령대별 환자 수	20
<표 3-2> 간이식 수술 시행 연도에 따른 보험료 분위별 환자 수	22
<표 3-3> 간이식 수술 시행 연도에 따른 거주지별 환자 수	23
<표 3-4> 간이식 수술 시행 연도에 따른 의료기관 종류별 환자 수	24
<표 3-5> 간이식 수술 시행 연도에 따른 의료기관 소재지별 환자 수	24
<표 3-6> 간이식 수술 환자의 거주지 및 의료기관 소재지별 환자 수	25
<표 3-7> 간이식 수술 시행연도에 따른 수술관련 입원기간 적혈구제제 사용량	28
<표 3-8> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 성별 및 연령대별 수술 관련 입원기간 전체 적혈구제제 사용량	29
<표 3-9> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 전체 적혈구제제 사용량	31
<표 3-10> 간이식 수술 시행 연도에 따른 혈소판제제 종류별 수술 관련 입원기간 사용량	34
<표 3-11> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈소판제제 사용량	35
<표 3-12> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 성별 및 연령대별 수술 관련 입원기간 신선동결혈장 사용량	38
<표 3-13> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 신선동결혈장 사용량	40
<표 3-14> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 동결침전제제 사용량	42
<표 3-15> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 전혈 사용량	42

<표 3-16> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 일부민 사용량	44
<표 3-17> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 면역글로불린 사용량 ·	45
<표 3-18> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈장교환술 시행	47
<표 3-19> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 basiliximab 사용 비율	49
<표 3-20> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 면역억제제 사용 현황	51
<표 3-21> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 중 칼시뉴린 억제제 사용	52
<표 3-22> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 관련 입원일수 및 진료비용	56
<표 3-23> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 관련 입원기간 급성 거부반응 발생 환자 비율	59
<표 3-24> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 이후 추적관찰 기간 내 거부반응 발생 환자 비율	60
<표 3-25> 간이식 수술 이후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률	62
<표 3-26> 간이식 환자의 이식종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률	63
<표 3-27> 간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응 발생 여부에 따른 혈액제제 사용량 및 혈장교환술 시행 횟수	65
<표 3-28> 간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용	68
<표 3-29> 간이식 수술 관련 입원기간 중 이식종류별 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용	69
<표 3-30> 간이식 환자의 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율	71
<표 3-31> 간이식 환자의 이식종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율	72

그림목차

[그림 2-1] Data construction flow diagram	14
[그림 3-1] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 환자 수	19
[그림 3-2] 수술 시행 연도에 따른 수술관련 입원기간 적혈구제제 사용량과 백혈구 제거적혈구 비율	26
[그림 3-3] 수술 시행 연도에 따른 수술관련 입원기간 혈소판제제 사용량	32
[그림 3-4] 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술관련 입원기간 신선동결혈장 수혈 환자 당 평균 사용량	36
[그림 3-5] 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈장 교환술 시행 횟수	46
[그림 3-6] 수술 시행 연도에 따른 입원기간 basiliximab 사용 비율	48
[그림 3-7] 수술 시행 연도에 따른 간이식 수술 관련 입원일수	53
[그림 3-8] 수술 시행 연도에 따른 간이식 수술 관련 입원 진료비용	53
[그림 3-9] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술관련 입원일수	54
[그림 3-10] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술관련 진료비용	54
[그림 3-11] 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 급성 거부반응 발생	57
[그림 3-12] 수술 시행 연도에 따른 수술 후 전체 추적관찰 기간 중 거부반응 발생 ..	58
[그림 3-13] 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률	61
[그림 3-14] ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률	62
[그림 3-15] 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율	70

[그림 3-16] ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 추적관찰
기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율 71

요약

요약

1. 연구 배경 및 목적

국내 간이식 수술은 2000년 205건에서 2019년 1,579건으로 매년 지속적으로 증가하였다. 간이식 수술 시 대량의 출혈이 발생할 수 있어, 혈액제제의 적절한 준비가 필요하다.

최근 수술기법의 발달로 인해 간이식 수술에 필요한 혈액량이 감소하였으나, 국내 간이식 수술에 사용된 혈액제제의 종류와 양은 기관별로 산발적으로 보고되고 있다. 또한, 국내에서 ABO 부적합 간이식 수술이 증가하여, 탈감작에 사용되는 신선동결혈장 및 알부민의 사용 추세도 파악할 필요가 있다. 한편, 국내에서 발생한 급성 거부반응의 빈도는 정확하게 알려져 있지 않았고, 간기능 저하를 초래할 수 있어 혈액 사용량 역시 증가할 것으로 예상된다.

본 연구에서는 2006년부터 2018년까지 국내에서 시행된 간이식 수술과 관련하여 입원 기간 동안의 혈액제제 사용량, 혈장교환술 시행 횟수를 분석하여 혈액제제 준비량에 대한 권장기준을 설정하고자 한다. 또한, 간이식 수술 시 입원 기간 동안에 사용되는 유도면역억제제, 면역억제요법 현황을 파악하고, 입원 기간 동안의 급성 거부반응 발생 빈도 및 급성 거부반응 발생 여부에 따른 혈액제제 사용량, 혈장교환술 시행 횟수의 변화 추이를 비교하고, 추가적으로 소요되는 입원 기간 동안의 의료비용을 산출하여 제시하고자 한다. 추가로, 환자 생존율을 분석하여 간이식 수술의 예후를 살펴보고자 한다.

2. 연구 결과

수술연도별 환자 수는 2006년 561명에서 2018년 1,238명으로 지속적으로 증가하였다. 연구 대상 전체 환자 12,617명 중 남자는 8,978명(71.2%)이었고, 연령대별로는 50대(44.3%), 60대(23.0%), 40대(19.7%) 순으로 많았다. 환자 거주지는 경기(23.7%), 서울(19.0%), 경북(6.6%) 순으로 많았다.

간이식 수술 12,617건 중 11,249건(89.2%)의 수술은 상급종합병원에서 시행되었다. 의료기관의 소재지는 서울(69.6%), 경기(12.4%), 대구(7.5%) 순으로 많았다.

적혈구제제는 전체 기간 동안 총 223,560 단위가 사용되었고, 간이식 환자 1인당 평균 17.7단위가 사용되었다. 적혈구제제 중 백혈구제거적혈구의 사용비율은 2006년 76.4%에서 2018년 91.0%로 증가하였다. 뇌사자 간이식과 생체 간이식에서는 수혈 받은 환자 당 평균 27.0 단위, 16.2 단위가 사용되었고, ABO적합 생체 간이식과 ABO부적합 생체 간이식에서 평균 16.2 단위, 16.3 단위가 사용되었다.

백혈구제거혈소관은 전체 기간 동안 6,656명(52.8%)의 환자에게 총 291,517 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 43.8단위가 사용되었다. 농축혈소관은 2,197명(17.4%)의 환자에게 총 61,047 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 27.8 단위가 사용되었다. 성분채혈혈소관은 6,254명(49.6%)의 환자에게 총 27,899 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 4.5 단위가 사용되었다. 성분채혈혈소관 1단위를 농축혈소관 6단위로 환산하여 계산 시 혈소관제제는 뇌사자 간이식과 생체 간이식에서는 수혈 받은 환자 당 평균 76.5 단위, 41.4 단위가 사용되었다. ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식에서는 수혈 받은 환자 당 평균 40.3 단위, 48.7 단위가 사용되었다.

신선동결혈장은 2006년 553명(98.6%)의 환자에게 총 15,728 단위가 수혈되어 수혈받은 환자 당 평균 28.4 단위가 사용되었지만, 총 수혈량과 수혈 환자 수, 수혈 환자 당 평균 수혈량이 지속적으로 증가하여 2018년 총 1,082명(88.8%)의 환자에게 총 405,639 단위가 사용되었다. 뇌사자 간이식과 생체 간이식에서는 수혈 받은 환자 당 평균 41.1단위, 32.9 단위가 사용되었다. ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식은 수혈 받은 환자 당 평균 22.5 단위, 99.6 단위가 사용되었다.

알부민은 전체 연구 대상 기간 동안 2,484명(19.7%)의 환자에게 총 38,915 병이 사용되어 사용 환자 당 평균 사용량은 15.7 병이었다. 뇌사자 간이식, ABO 적합 생체 간이식, ABO 부적합 생체 간이식에서는 사용 환자 당 평균 15.0 병, 13.3 병, 32.4 병이 사용되었다.

혈장교환술은 2006년 총 3명(0.5%)의 환자에게 총 8회 시행하였으나, 연구 기간 동안 시행 횟수, 시행 환자 수가 지속적으로 증가하여 2018년 총 229명(18.8%)의 환자에게 총 1,085회 시행하였다.

Basiliximab은 2006년 78.3%의 환자에게 사용되어 2007년 87.6%로 증가하였다가 이후 점차 감소하여 2018년 80.2%의 환자에게 사용되었다.

주요면역억제제 조합은 tacrolimus 와 mycophenolate mofetil이었으며 9,651명

(76.5%)에게 처방되었으며 지속적으로 사용이 증가하였다. 다음으로는 tacrolimus 단독 사용으로 1,865명(14.8%)에게 사용되었다. 칼시뉴린 억제제 중 tacrolimus 기반 약제요법은 2006년 368명(65.6%)에서 사용되었고, 지속적으로 사용이 증가하여 2018년 1,194명(98.0%)의 간이식 환자에게 사용되었다.

입원 기간 동안의 급성 거부반응은 2006년 20.3%에서 발생하였고 지속적으로 감소하여 2018년에는 2.4% 발생하였다. 전체 기간 동안의 급성 거부반응 발생률은 6.3%였다.

뇌사자, 생체 간이식, ABO 적합 생체 간이식, ABO 부적합 생체 간이식의 전체 기간 동안 급성 거부반응 발생률은 각각 5.3%, 6.6%, 6.7%, 5.9% 이었고, 추적 관찰 기간 내 거부반응 발생률은 각각 18.3%, 23.5%, 24.1%, 19.1% 이었다.

간이식 종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 이식 거부반응 미발생률은 뇌사자 간이식에서 생체 간이식보다 거부반응 미발생률이 유의하게 높았으며($P < 0.0001$), ABO 부적합 생체 간이식에서 ABO 적합 생체 간이식보다 거부반응 미발생률이 유의하게 높았다($P = 0.0143$).

급성 거부반응이 발생한 경우 적혈구제제는 수혈 환자 당 평균 28.3단위가 수혈되었고, 발생하지 않은 경우 18.6단위가 수혈되었다. 신선동결혈장의 경우 거부반응이 발생한 환자는 수혈 환자 당 평균 56.7단위가 수혈되었고, 발생하지 않은 경우 33.7단위가 수혈되었다.

급성 거부반응이 발생한 전체 환자의 간이식 수술 입원기간 입원일, 진료비용 중위수가 49일, 79,181천원이었고 급성 거부반응이 발생하지 않은 전체 환자의 입원기간 입원일, 진료비용 중위수는 44일, 74,476천원이었다.

뇌사자 간이식의 경우 입원일수의 중위수가 51일, 생체 간이식의 중위수는 43일이었고, ABO 부적합 생체 간이식의 입원일수의 중위수는 49일, ABO 적합 생체 간이식의 중위수는 42일이었다. 입원진료비용의 경우 ABO 부적합 생체 간이식의 중위수가 92,495천원이었으며, 다른 종류의 간이식에 비해 가장 비용이 많이 드는 것으로 나타났다.

간이식 수술 환자 전체의 생존율은 3개월 후 92.77%, 6개월 후 90.84%, 1년 후 88.26%, 5년 후 78.70%, 10년 후 73.00%이었다.

뇌사자 간이식을 시행 받은 환자와 생체 간이식을 시행 받은 환자 중 뇌사자 간이식을 받은 환자에서의 추적관찰 기간 중 환자 생존율이 유의하게 낮았으며($P < 0.0001$), ABO 적합 간이식을 시행 받은 환자와 ABO 부적합 간이식을 시행 받은 환자의 경우 두 군간의 환자 생존율은 유의미한 차이가 없었다($P = 0.4759$).

3. 결론 및 제언

해당 연구기간 동안 이식환자가 증가함에 따라 적혈구, 혈소판, 신선동결혈장 등 혈액 제제의 전체 사용량도 함께 증가하고 있으므로 혈액제제의 지속적인 혈액 관리를 위해 이식외과 전문의와 혈액은행 담당 전문의 간의 긴밀한 업무 협조가 필요하다.

이식 수술의 종류에 따라 혈액제제의 사용량을 분석한 결과, 생체 간이식에 비해 뇌사자 간이식에서 적혈구제제, 혈소판제제 및 신선동결혈장의 수혈율과 수혈 환자 당 평균 수혈량이 모두 높은 것으로 나타났다. 향후 간이식처럼 혈액제제의 사용이 많은 수술 별 혈액제제의 사용 통계를 국가 규모 정책적 연구를 통해 조사하여 수술 별 환자의 특성이나 의료 기관의 규모에 따라 다양하게 적용할 수 있는 혈액 사용 지침의 마련이 필요하다.

이식 수술 시 진료비용이 매년 상승하고 있으며, 급성 거부반응이 발생할 경우에는 추가적인 의료비 증가가 예견되므로 이에 대한 이에 대한 추가적 지원 방안이 고려되어야 할 것이다.

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성	9
제2절 연구의 목적	10

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

간이식은 1963년 Starzl이 처음 시도한 이후, 1980년대까지 이식 환자의 대부분이 사망하는 실험적인 단계에 있었으나, 뇌사자 장기이식의 개념 확립, 효과적인 면역억제제인 cyclosporine 등의 개발 등으로 인해 간이식 수술 후 생존율이 크게 향상되어 급성 혹은 만성 말기 간 질환의 유일한 치료법으로 인정받고 있다.¹ 질병관리본부 국립장기조직혈액관리원(Korean Network for Organ Sharing, KONOS) 통계에 따르면 국내 간이식 수술은 2000년 205건에서 2019년 1,579건으로 지속적으로 증가해왔다.² 이는 면역억제제, 수술기법, 수술 후 환자 관리 등의 발전과 과거에는 시행이 어려웠던 ABO 혈액형 부적합 간이식 등 수술 대상 질환과 범위의 확대 및 뇌사자 장기 기증 활성화 대책을 통한 장기기증 건수의 증가에 기인한 것으로 생각된다.

간이식 수술 시 간경변 환자의 문맥압 항진증에 의한 측부순환 혈관의 발달, 간질환에 의한 응고 장애, 복부 수술 기왕력에 의한 협착 등 다양한 원인이 복합적으로 작용하여 대량의 출혈이 발생할 가능성이 있다.^{3,4} 간이식 수술이 많이 시행되는 한 병원의 경우에는 간이식 수술에 사용되는 혈액량이 전체 병원 내 혈액 불출량의 약 15%에 달한다는 보고도 있다. 성공적인 간이식 수술을 위해 다른 수술에 비해 비교적 많은 양의 혈액제제의 준비가 필요한 것으로 알려져 있지만, 과도한 혈액제제의 준비는 부족한 혈액의 공급을 더욱 어렵게 악화시키므로 지양해야 한다. 한편, 최근 수술기법의 발달로 인해 간이식 수술에 필요한 혈액량이 극적으로 감소하였고, 무수혈 간이식 수술 역시 증가하고 있는 추세인 것으로 보고되고 있다. Porte 등은 1980년대 후반 간이식 수술에 평균 20개의 적혈구제제가 사용되었으나, 2000년대에는 약 2개의 적혈구제제가 사용되었고, 최근에는 약 1/3 건의 간이식 수술의 경우 적혈구제제의 수혈이 필요하지 않았다고 보고하였다.⁵ 국내의 경우에도 간이식 수술에 수혈된 혈액제제의 종류와 양이 보고되고 있으나, 수술이 시행된 각 기관별로 산발적으로 보고되고 있는 실정이다.

또한, 최근에는 과거 이식의 금기사항으로 여겨졌던 ABO 부적합 생체부분간이식이

국내에서는 1996년에 최초로 시행된 후 2019년 현재 전체 생체 간이식의 약 20%를 차지할 정도로 증가하였으며, 이에 따라 ABO 부적합 간이식 수술 전 필요한 혈장교환술 등의 전처치를 통한 탈감작에 사용되는 신선동결혈장 및 알부민의 사용도 증가할 것으로 예측된다.

한편, 간이식 수술 후 급성 세포성 거부반응은 초창기 면역억제제 프로토콜에서는 80%까지 발생하고, 면역억제제 요법에 따라 5%에서 66%까지 다양하게 보고되고 있으나, 국내에서 발생한 급성 거부반응의 빈도는 정확하게 알려져 있지 않다.⁶ 간이식 수술 후의 급성 세포성 거부반응은 초기에 고용량 스테로이드와 면역억제제의 증량, 단클론 혹은 다클론 항립프구 항체요법 등을 이용해 적극적 치료를 하면 이식장기의 생존율에는 영향을 끼치지 않는 것으로 알려져 있으나, 수술 후 간기능 저하를 초래할 수 있어 혈액 사용량 역시 증가할 것으로 예상되지만, 이에 대한 연구들이 부족한 실정이다.

제2절 연구의 목적

본 연구에서는 간이식 수술에 대한 건강보험요양급여를 적용받은 2006년부터 2018년까지 국내에서 13년간 시행된 간이식 수술과 관련하여 적혈구, 혈소판, 신선동결혈장 등의 혈액제제의 사용량과 혈장교환술의 시행 횟수의 변화 추이를 수혜자가 시행받은 간이식 수술의 이식종류에 따라 뇌사자, 생체(전체), 생체 (ABO적합), 생체(ABO 부적합)의 4군으로 나누어 분석하여, 간이식 수술관련 입원 기간 동안 사용되는 혈액제제 준비량에 대한 권장기준을 세부적으로 설정하고자 한다.

또한, 간이식 수술 시 사용되는 유도면역억제제, 면역억제요법 등 약물의 사용 현황을 파악하고, 이식종류에 따른 각 군에서 급성 거부반응 발생의 빈도 및 급성거부반응 발생 여부에 따른 혈액제제 사용량, 혈장교환술 시행 횟수의 변화 추이를 비교하고, 추가적으로 소요되는 의료비용을 산출하여 제시하고자 한다.

추가로, 이식종류에 따른 각 군에서의 환자 생존율의 비교 분석을 통해 국내 간이식 수술을 받은 환자의 예후에 관련된 현황을 살펴보고자 하였다.

제2장

연구 내용 및 연구 방법

제1절 연구 대상 및 연구 자료	13
제2절 분석 방법	15
제3절 조작적 정의	16

제2장

연구 내용 및 연구 방법

제1절 연구 대상 및 연구 자료

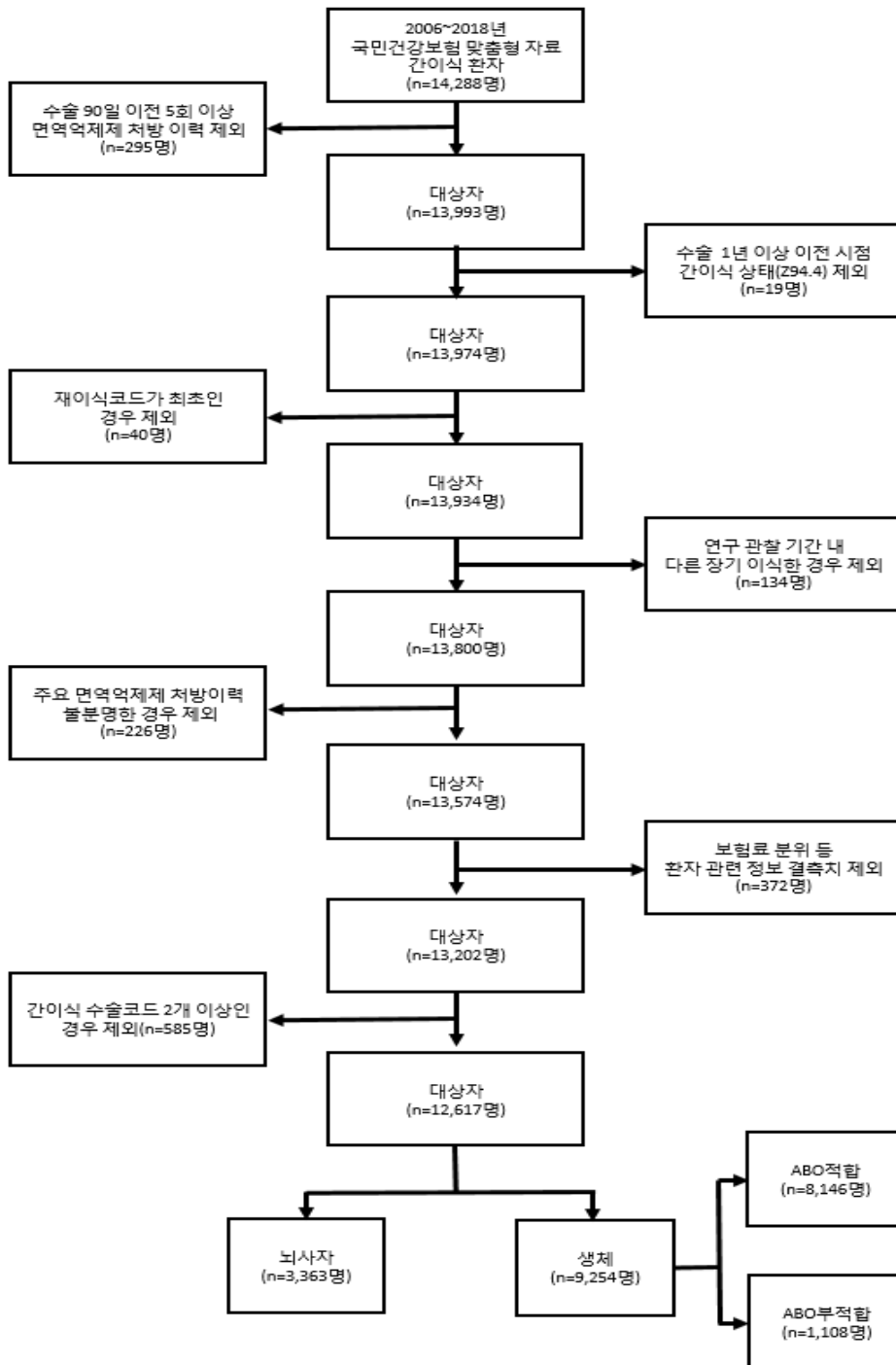
1. 연구 대상

국민건강보험공단 맞춤형자료 database에서 2006년부터 2018년까지 13년간 국내에서 간이식 수술에 해당하는 건강보험요양급여비용 산정코드 (Electronic Data Interchange, EDI) 코드 <표 2-1> 로 급여 청구된 환자 총 14,288명을 대상으로 건강보험 청구 자료를 분석하였다.

<표 2-1> 간이식 수술관련 건강보험요양급여비용 산정코드

분류번호	건강보험요양급여비용 산정코드	간이식 수술 분류
자-804	Q8040	간이식술-뇌사자(전간)
	Q8041	간이식술-뇌사자(전간)-우삼구역
	Q8042	간이식술-뇌사자(전간)-단순우엽
	Q8043	간이식술-뇌사자(분할)-좌외측구역
	Q8044	간이식술-뇌사자(분할)-좌엽
	Q8045	간이식술-생체(좌외측구역)
	Q8046	간이식술-생체(좌엽)
	Q8047	간이식술-생체(단순우엽)
	Q8048	간이식술-생체(확대우엽)
	Q8049	간이식술-생체(변형우엽)
	Q8050	간이식술-생체(두개의절편이용)

총 14,288명의 대상자 중 연구 관찰 기간에 시행된 간이식 수술보다 90일 이전에 면역억제제를 5회 이상 처방받고 투약한 이력이 있는 환자 295명, 연구 관찰 기간에 시행된 간이식 수술보다 1년 이상 이전 시점의 진단명에 Korean



[그림 2-1] Data construction flow diagram

Standard Classification of Disease (KCD) / International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10) 코드 Z94.4가 등록되어 있어 이미 간이식 상태로 판명된 19명, 간이식 재이식 수술 코드가 최초로 등록되어 있는 40명, 연구 관찰 기간 내에 다른 장기를 이식한 경우 134명, 주요 면역억제제 처방이력이 불분명한 경우 226명, 보험료 분위 등 환자 관련 정보에 결측치가 존재하는 경우 372명, 간이식 수술코드가 입원 기간 내에 2개 이상인 경우 585명을 제외한 총 12,617명을 대상으로 연구를 진행하였다[그림 2-1].

2. 연구 자료

연구 대상자의 성별, 나이, 보험료분위, 환자의 거주 지역과 의료기관의 종류 및 지역을 분석하였다. 간이식 수술을 위한 입원기간 동안의 적혈구제제(백혈구제거적혈구, 세척적혈구, 농축적혈구), 혈소판제제(백혈구제거혈소판, 농축혈소판, 성분채혈혈소판), 신선동결혈장 등 혈액제제 사용량, 알부민 및 면역글로불린 등 혈장분획제제, 면역억제 유도 약제인 basiliximab, 사용된 면역억제제의 종류를 조사하였고, KCD/ICD-10 코드 T86.4, T86.9를 이용하여 이식거부반응의 발생여부를 판정하였다. 국민건강보험 청구자료의 특성상 이식거부반응의 정확한 발생 시점을 알기 어려우므로 간이식 수술 관련 입원기간 동안 해당 코드가 진단명으로 처음 기록된 경우 급성거부반응으로 판정하였다. 입원일수 및 진료비용은 간이식 수술과 관련된 전체 입원진료에 대한 건강보험 청구 자료를 취합하여 산정하였다.

제2절 분석 방법

대상군 간의 연속형 변수 비교를 위해 Mann-Whitney U / Wilcoxon signed-rank test를 사용하였다. 간이식 수술 후 거부반응 미발생 생존율, 환자의 생존율을 분석하기 위하여 Kaplan-Meier 생존 분석을 사용하였으며, 각 요인에 따른 생존율의 차이는 로그 순위검정(log-rank test)를 사용하여 비교하였다. 통계 분석에는 SAS 7.15 (SAS Institute Inc., Cary, NC, US)을 사용하였으며, P-value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

제3절 조작적 정의

건강보험청구자료의 특성 상 시행된 간이식 수술의 공여자와 수혜자의 ABO 혈액형 적합 여부를 알기 어려우므로 연구대상자 중 혈액형항체 역가 검사에 해당하는 EDI 코드(변경 전: 나-208, B2080, 변경 후: 누-157)와 치료적 성분채집술(혈장)에 해당하는 EDI 코드(마-102, X2505)가 간이식 수술이 포함된 시점의 청구자료에 포함된 경우 ABO 부적합 간이식으로 정의하였다. 총 12,617명의 대상자 중 뇌사자 간이식을 시행받은 환자는 3,363명, 생체 간이식을 시행받은 환자는 9,254명이었고, 생체 간이식 중 ABO 부적합 간이식을 시행받은 사람은 1,108명이었다.

제3장

연구 결과

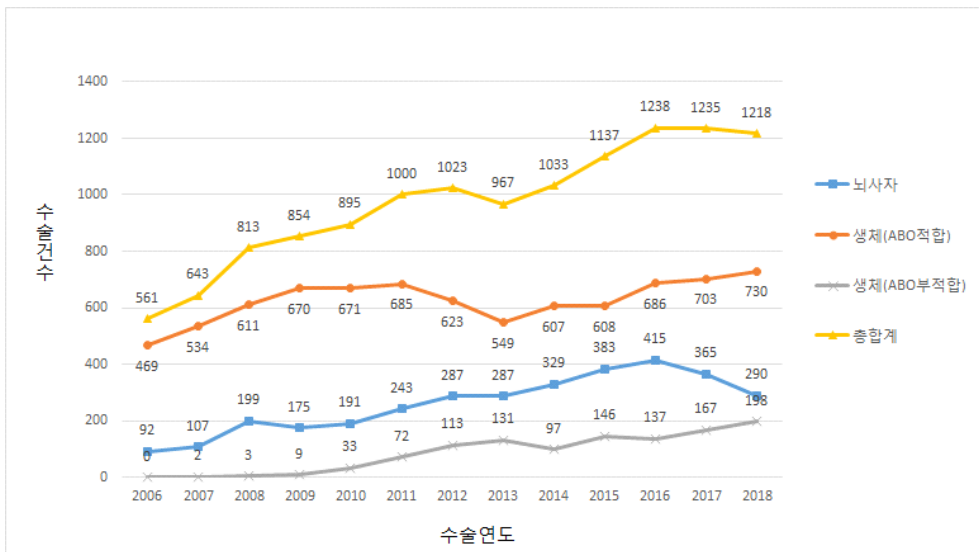
제1절 대상자 특성	19
제2절 혈액제제 사용 통계	26
제3절 약제 사용 통계	48
제4절 간이식 수술에서의 입원일수와 진료비용	53
제5절 급성 거부반응	57
제6절 환자 생존율	70

제3장 연구 결과

제1절 대상자 특성

1. 환자 특성

연구기간 동안 간이식 수술을 받은 연도별 환자 수는 2006년 561명에서 2016년 1,238명으로 전반적으로 증가하였으며, 2016년 이후 1,200명대로 일정하게 유지되는 양상을 보였다<표 3-1>.



[그림 3-1] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 환자 수

이식종류별로는 뇌사자 간이식의 경우 2006년부터 2016년까지 92명에서 415명으로 지속적으로 증가하였으나, 2016년 이후 다시 감소하였다. 생체 간이식 중 ABO 부적합 간이식은 2007년 2명에서 2018년 198명으로 꾸준히 증가하는 양상을 보였다[그림 3-1].

<표 3-1> 간이식 수술 시행 연도에 따른 성별, 연령대별 환자 수

	수술연도													전체(%)	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
성별															
남성	412	458	571	608	646	727	743	676	712	820	878	889	838	8,978	(71.2%)
여성	149	185	242	246	249	273	280	291	321	317	360	346	380	3,639	(28.8%)
연령															
0-9세	25	27	34	33	32	28	25	28	26	30	26	33	22	369	(2.9%)
10-19세	8	5	10	7	14	16	13	15	10	10	8	6	5	127	(1.0%)
20-29세	20	10	18	16	15	17	10	15	18	15	10	13	18	195	(1.5%)
20-39세	43	34	46	61	56	38	33	44	35	44	70	52	61	617	(4.9%)
40-49세	161	158	202	187	201	185	203	178	192	195	216	207	195	2,480	(19.7%)
50-59세	228	296	355	377	391	473	472	446	465	519	531	540	492	5,585	(44.3%)
60-69세	73	110	143	164	172	222	242	216	260	280	316	328	374	2,900	(23.0%)
70-79세	3	3	5	9	14	21	25	25	27	44	60	56	48	340	(2.7%)
80세 이상	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	(0.0%)
총합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	(100.0%)

연구 대상 전체 환자 12,617명 중 남성은 8,978명(71.2%), 여성은 3,639명(28.8%)으로 남성에서 간이식 수술이 더 많이 시행되었다.

간이식 수술을 받을 당시 환자의 연령대 별 환자 수는 50대 5,585명(44.3%), 60대 2,900명(23.0%), 40대 2,480명(19.7%) 순으로 많았다.

보험료분위별 환자의 분포는 <표 3-2>와 같으며, 10분위 2,216명(17.6%), 9분위 1,758명(13.9%), 8분위 1,471명(11.7%) 순으로 대체적으로 보험료 분위가 높을수록 간이식 수술을 받은 환자 수가 증가하였다.

거주지에 따른 환자의 분포는 전체 대상자 중 경기 2,988명(23.7%), 서울 2,400명(19.0%), 경북 828명(6.6%) 순으로 많았다<표 3-3>.

2. 의료기관 특성

2006년부터 2018년까지 시행된 총 12,617건의 간이식 수술 중 11,249건(89.2%)의 수술이 상급종합병원에서 시행되었다. 수술 시행 연도별 상급종합병원의 비율은 2006년 93.8%에서 2014년 82.8%로 점차적으로 감소하였으나, 2015년 이후 다시 증가하여 90% 이상의 수술이 상급종합병원에서 시행되었다<표 3-4>.

소재지에 따른 의료기관의 분포는 <표 3-5>와 같으며, 총 12,617건의 간이식 수술 중 8,782건(69.6%)의 수술이 서울에서 시행되어 가장 많았으며, 경기 1,562건(12.4%), 대구 947건(7.5%) 순으로 많이 시행되었다. 2006년 전국에서 시행된 간이식 수술건수는 총 561건이었으며, 이 중 서울 소재지의 의료기관에서 455건(81.1%)이 시행된 반면, 점차 서울을 제외한 다른 지역 소재 의료기관에서도 간이식 수술 건수가 증가하여 2018년에는 전국에서 시행된 1,218건의 수술 중 803건(65.9%)이 서울 소재지의 의료기관에서 시행되었다.

환자의 거주지와 의료기관 소재지를 비교하는 경우, 대구를 제외한 모든 지역의 환자들이 서울 소재지의 의료기관에서 간이식 수술을 가장 많이 받았으며, 대구에 거주하는 환자의 경우 총 727명 중 503명(69.2%)가 대구 소재지의 의료기관에서, 211명(29.0%)이 서울 소재지의 의료기관에서 간이식 수술을 받았다<표 3-6>.

<표 3-2> 간이식 수술 시행 연도에 따른 보험료 분위별 환자 수

보험료분위	수술연도													전체(%)	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
의료급여	36	38	40	43	48	64	45	48	46	58	68	63	72	669	(5.3%)
1분위	30	21	45	27	55	66	55	70	76	70	86	87	68	756	(6.0%)
2분위	25	26	41	52	48	48	58	69	73	109	116	89	109	863	(6.8%)
3분위	18	21	32	46	57	67	66	41	66	65	95	74	63	711	(5.6%)
4분위	41	39	55	40	45	69	72	58	68	86	79	104	105	861	(6.8%)
5분위	43	48	54	59	66	68	73	89	87	97	94	91	91	960	(7.6%)
6분위	39	41	78	87	64	90	80	96	87	90	100	116	107	1,075	(8.5%)
7분위	55	74	88	85	82	89	94	102	113	119	114	129	133	1,277	(10.1%)
8분위	71	71	101	111	101	104	124	127	113	132	146	132	138	1,471	(11.7%)
9분위	83	104	121	125	139	165	161	135	118	134	169	164	140	1,758	(13.9%)
10분위	120	160	158	179	190	170	195	132	186	177	171	186	192	2,216	(17.6%)
총합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	(100.0%)

<표 3-3> 간이식 수술 시행 연도에 따른 거주지별 환자 수

거주지	수술연도													전체(%)	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
서울	113	128	185	183	181	213	215	184	172	217	200	194	215	2,400	(19.0%)
부산	22	32	35	49	43	63	70	73	73	96	102	69	86	813	(6.4%)
대구	24	35	34	38	41	50	56	56	57	93	85	91	67	727	(5.8%)
인천	28	31	54	56	49	48	53	41	51	63	73	62	61	670	(5.3%)
광주	9	11	25	27	21	34	30	38	28	29	32	45	29	358	(2.8%)
대전	16	26	27	23	30	28	32	28	27	20	32	31	33	353	(2.8%)
울산	19	16	13	19	22	31	20	25	34	26	38	39	32	334	(2.6%)
세종	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4	4	6	18	(0.1%)
경기	158	158	205	205	230	237	222	234	247	252	288	279	273	2,988	(23.7%)
강원	14	20	37	26	30	18	31	24	42	34	39	44	38	397	(3.1%)
충북	12	19	21	27	30	28	31	22	37	36	40	27	42	372	(2.9%)
충남	24	39	27	39	38	42	55	29	38	34	36	55	45	501	(4.0%)
전북	26	20	22	25	27	45	35	40	34	33	35	43	48	433	(3.4%)
전남	28	20	33	37	37	36	43	44	33	53	48	60	46	518	(4.1%)
경북	32	50	38	53	58	68	70	55	73	73	76	92	90	828	(6.6%)
경남	27	32	50	41	46	49	53	62	67	63	88	78	88	744	(5.9%)
제주	9	6	7	6	12	10	7	11	20	12	22	22	19	163	(1.3%)
총합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	(100.0%)

<표 3-4> 간이식 수술 시행 연도에 따른 의료기관 종류별 환자 수

의료기관 유형	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
상급종합병원	526	608	718	761	786	868	878	822	855	1,046	1,147	1,136	1,098	11,249
종합병원	35	35	95	93	109	132	145	145	178	91	91	99	120	1,368
상급종합병원(%)	93.8%	94.6%	88.3%	89.1%	87.8%	86.8%	85.8%	85.0%	82.8%	92.0%	92.6%	92.0%	90.1%	89.2%
총합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

<표 3-5> 간이식 수술 시행 연도에 따른 의료기관 소재지별 환자 수

의료기관 소재지	수술연도													전체(%)	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
서울	455	527	614	641	658	741	726	687	666	705	759	800	803	8,782	(69.6%)
부산	3	2	0	0	3	8	3	6	16	23	37	35	40	176	(1.4%)
대구	20	40	46	64	59	60	76	65	63	133	112	107	102	947	(7.5%)
인천	6	5	20	22	17	17	13	16	19	32	34	28	23	252	(2.0%)
광주	6	3	0	0	2	3	7	9	16	15	18	17	10	106	(0.8%)
대전	0	3	7	10	6	5	8	5	8	4	5	7	9	77	(0.6%)
울산	3	6	5	5	13	17	13	14	25	13	20	21	17	172	(1.4%)
경기	59	51	113	106	119	114	123	110	161	143	171	150	142	1,562	(12.4%)
강원	0	0	0	0	0	0	1	1	8	2	8	12	10	42	(0.3%)
충남	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	11	5	24	(0.2%)
전북	9	6	8	6	7	10	12	9	4	7	2	5	6	91	(0.7%)
전남	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	2	3	11	(0.1%)
경남	0	0	0	0	11	25	41	44	42	58	64	40	48	373	(3.0%)
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	(0.0%)
총합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	(100.0%)

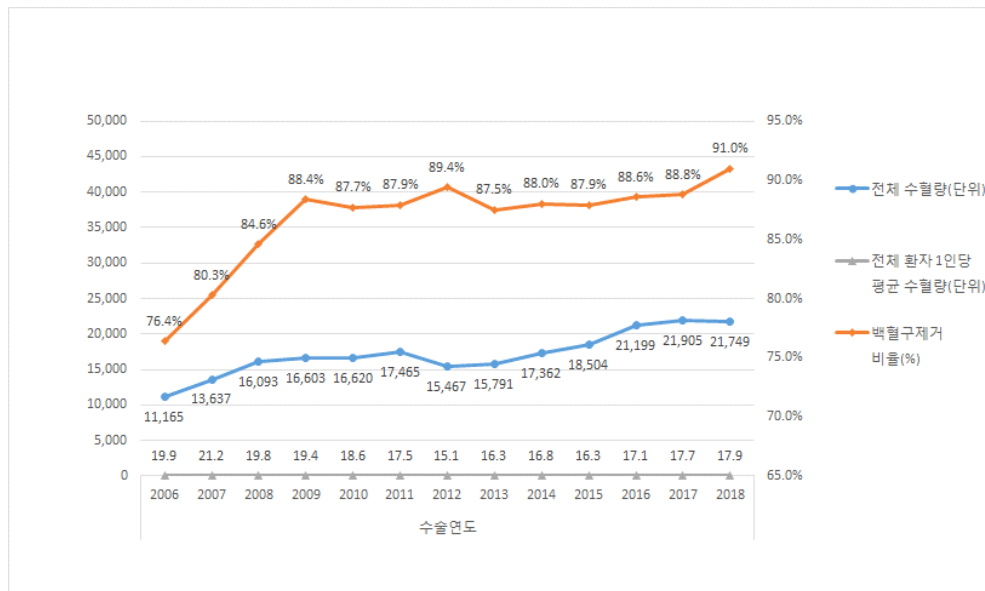
<표 3-6> 간이식 수술 환자의 거주지 및 의료기관 소재지별 환자 수

의료기관 소재지	환자 거주지																	
	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
서울	2,275	397	211	358	265	274	152	17	2,001	315	320	389	298	405	483	477	145	8,782
부산	0	125	0	0	1	0	4	0	3	0	0	0	0	1	1	40	1	176
대구	5	36	503	3	2	5	9	0	8	3	3	5	5	5	291	61	3	947
인천	4	1	1	205	0	2	0	0	20	2	2	7	0	3	3	2	0	252
광주	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	1	45	0	0	0	106
대전	2	0	0	0	0	46	0	1	1	0	3	21	3	0	0	0	0	77
울산	0	5	1	0	0	1	148	0	2	1	0	0	0	0	8	6	0	172
경기	111	23	11	102	24	23	5	0	948	46	35	57	46	47	37	38	9	1,562
강원	1	0	0	0	0	0	0	0	2	30	9	0	0	0	0	0	0	42
충남	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	20	0	0	0	0	0	24
전북	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	2	80	2	0	0	0	91
전남	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	11
경남	0	226	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	0	2	5	120	3	373
제주	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
총합계	2,400	813	727	670	358	353	334	18	2,988	397	372	501	433	518	828	744	154	12,617

제2절 혈액제제 사용 통계

1. 적혈구제제

간이식 수술 시행연도에 따른 수술관련 입원 기간 중 사용된 적혈구제제의 사용량은 <표 3-7>와 같다. 적혈구제제의 종류에 관계없이 전체 적혈구제제 사용량은 2006년 11,165단위에서 2018년 21,749단위로 지속적으로 증가하였으나 전체 간이식 수술 환자 1인당 수혈량의 평균은 2006년 19.9 단위에서 2018년 17.9 단위로 감소하였고, 중위수는 14.0단위에서 11.0단위로 감소하였다. 전체 기간 동안 총 223,560 단위의 적혈구제제가 수혈되었으며, 간이식 환자 1인당 평균 적혈구제제 사용량은 17.7 단위였고 중위수는 11.0 단위였다. 전체 적혈구제제 중 백혈구제거적혈구의 사용비율은 2006년 76.4%에서 2018년 91.0%로 증가하였다[그림 3-2].



[그림 3-2] 수술 시행 연도에 따른 수술관련 입원기간 적혈구제제 사용량과 백혈구제거적혈구 비율

백혈구제거적혈구는 전체 기간 동안 총 194,926 단위가 10,983명(87.0%)의 환자에게 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 17.7 단위가 사용되었으며, 대상 기간 동안 총 수혈량, 수혈 받은 환자 수는 지속적으로 증가하였으나 수혈받은 환자의 비율은 85.7%-91.4%, 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량은 16.0-19.2 단위를 유지하였다.

세척적혈구는 연구 대상 기간 동안 총 1,946 단위가 101명(0.8%)의 환자에게 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 19.3 단위가 사용되었다.

일반 농축적혈구는 전체 기간 동안 총 26,688 단위가 2,935명(23.3%)의 환자에게 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 9.1 단위가 사용되었다. 연구 대상 기간 동안 일반 농축적혈구의 총 수혈량은 2006년 2,633 단위에서 2018년 1,817 단위로, 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량은 2006년 12.1 단위에서 2018년 7.5 단위로 지속적으로 감소하였다.

성별 및 연령대별 전체 적혈구제제 사용량은 <표 3-8>와 같다. 전체 기간 동안 수혈 받은 환자 당 평균 사용량은 남자 19.3 단위, 여자 19.2 단위로 비슷하였으나 수혈 받은 환자의 비율은 남자 90.1%, 여자 97.1%로 여자 환자의 수혈율이 더 높았다. 전체 기간 동안 연령대별 수혈 환자 당 평균 수혈량은 30대에서 23.9 단위로 가장 높았으며, 40대 20.8 단위, 80세 이상 20.0 단위 순이었으며, 0-9세에서 6.9단위로 가장 낮았다. 전체 기간 동안 연령대별 수혈율은 80세 이상 100.0%로 가장 높았으며, 0-9세 97.6%, 10대 96.1% 순으로 수혈율이 높았다.

이식종류별 전체 적혈구제제 사용량은 <표 3-9>와 같다. 뇌사자 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 88,958 단위가 총 3,299명(98.1%)에게 수혈되었으며 수혈받은 환자 당 평균 27.0 단위가 사용되었다. 생체 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 134,602 단위가 총 8,324명(90.0%)에게 수혈되었으며, 수혈 받은 환자 당 평균 16.2 단위가 사용되어 뇌사자 간이식에 비해 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량이 적었으며 수혈 받은 비율이 낮았다. 뇌사자 간이식에서는 2006년에 90명(97.8%)의 환자에게 1,866 단위가 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 20.7 단위가 사용되었고, 2018년에는 290명(100.0%)의 환자에게 9,282 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 32.0 단위가 사용되어 2002년에 비해 수혈 환자 비율 및 수혈 받은 환자 당 평균 사용량이 증가하였다. 생체 간이식에서는 2006년에 462명(98.5%)의 환자에게 9,299 단위가 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 20.1 단위가 사용되었고, 2018년에는 812명(87.5%)의 환자에게 12,467 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 15.4 단위가 사용되어 평균 수혈량 및 수혈 환자 비율이 지속적으로 감소하였다. 전체 기간 동안 ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 적혈구제제 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량은 각각 16.2 단위, 16.3 단위였으며, 수혈 환자 비율은 89.9%, 90.3%로 평균 수혈량과 수혈 환자 비율이 비슷한 것으로 나타났다.

<표 3-7> 간이식 수술 시행연도에 따른 수술관련 입원기간 적혈구제제 사용량

적혈구제제	수술연도													전체	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
백혈구제거적혈구	총 수혈량(단위)	8,530	10,950	13,619	14,673	14,576	15,360	13,834	13,824	15,278	16,260	18,784	19,447	19,791	194,926
	수혈 환자 수	481	588	733	766	775	870	863	800	888	1,002	1,081	1,069	1,067	10,983
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	17.7	18.6	18.6	19.2	18.8	17.7	16.0	17.3	17.2	16.2	17.4	18.2	18.5	17.7
	수혈 환자 비율(%)	85.7%	91.4%	90.2%	89.7%	86.6%	87.0%	84.4%	82.7%	86.0%	88.1%	87.3%	86.6%	87.6%	87.0%
세척적혈구	총 수혈량(단위)	2	2	0	24	21	97	130	164	265	328	459	313	141	1,946
	수혈 환자 수	1	1	0	2	1	6	8	7	11	10	23	19	12	101
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	2.0	2.0	0.0	12.0	21.0	16.2	16.3	23.4	24.1	32.8	20.0	16.5	11.8	19.3
	수혈 환자 비율(%)	0.2%	0.2%	0.0%	0.2%	0.1%	0.6%	0.8%	0.7%	1.1%	0.9%	1.9%	1.5%	1.0%	0.8%
일반 농축적혈구	총 수혈량(단위)	2,633	2,685	2,474	1,906	2,023	2,008	1,503	1,803	1,819	1,916	1,956	2,145	1,817	26,688
	수혈 환자 수	218	160	191	205	230	239	209	209	235	247	287	264	241	2,935
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	12.1	16.8	13.0	9.3	8.8	8.4	7.2	8.6	7.7	7.8	6.8	8.1	7.5	9.1
	수혈 환자 비율(%)	38.9%	24.9%	23.5%	24.0%	25.7%	23.9%	20.4%	21.6%	22.7%	21.7%	23.2%	21.4%	19.8%	23.3%
전체 수혈량(단위)	11,165	13,637	16,093	16,603	16,620	17,465	15,467	15,791	17,362	18,504	21,199	21,905	21,749	223,560	
백혈구제거 비율(%)	76.4%	80.3%	84.6%	88.4%	87.7%	87.9%	89.4%	87.5%	88.0%	87.9%	88.6%	88.8%	91.0%	87.2%	
전체 환자 1인당 수혈량 평균(중위수)	19.9 (14.0)	21.2 (15.0)	19.8 (13.0)	19.4 (13.0)	18.6 (12.0)	17.5 (11.0)	15.1 (9.0)	16.3 (10.0)	16.8 (10.0)	16.3 (10.0)	17.1 (11.0)	17.7 (10.0)	17.9 (11.0)	17.7 (11.0)	
전체 환자 수	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	

<표 3-8> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 성별 및 연령대별 수술 관련 입원기간 전체 적혈구제제 사용량

적혈구제제	수술연도													전체	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
남	총 수술량(단위)	8,083	9,808	10,851	11,513	11,889	12,315	11,093	10,940	11,571	13,212	14,650	15,577	14,269	155,771
	수혈 환자 수	404	448	540	565	598	663	651	577	631	727	783	772	732	8,091
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	20.0	21.9	20.1	20.4	19.9	18.6	17.0	19.0	18.3	18.2	18.7	20.2	19.5	19.3
	수혈 환자 비율(%)	98.1%	97.8%	94.6%	92.9%	92.6%	91.2%	87.6%	85.4%	88.6%	88.7%	89.2%	86.8%	87.4%	90.1%
여	총 수술량(단위)	3,082	3,829	5,242	5,090	4,731	5,150	4,374	4,851	5,791	5,292	6,549	6,328	7,480	67,789
	수혈 환자 수	148	185	238	240	245	267	268	278	302	309	346	336	370	3,532
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	20.8	20.7	22.0	21.2	19.3	19.3	16.3	17.4	19.2	17.1	18.9	18.8	20.2	19.2
	수혈 환자 비율(%)	99.3%	100.0%	98.3%	97.6%	98.4%	97.8%	95.7%	95.5%	94.1%	97.5%	96.1%	97.1%	97.4%	97.1%
0 - 9 세	총 수술량(단위)	92	130	321	310	256	166	99	178	170	121	356	181	110	2,490
	수혈 환자 수	24	27	34	32	32	27	25	27	26	27	25	32	22	360
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	3.8	4.8	9.4	9.7	8.0	6.1	4.0	6.6	6.5	4.5	14.2	5.7	5.0	6.9
	수혈 환자 비율(%)	96.0%	100.0%	100.0%	97.0%	100.0%	96.4%	100.0%	96.4%	100.0%	90.0%	96.2%	97.0%	100.0%	97.6%
10 - 19 세	총 수술량(단위)	89	67	174	113	216	218	130	120	50	129	140	43	70	1,559
	수혈 환자 수	8	5	9	7	13	15	13	15	10	9	8	5	5	122
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	11.1	13.4	19.3	16.1	16.6	14.5	10.0	8.0	5.0	14.3	17.5	8.6	14.0	12.8
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	90.0%	100.0%	92.9%	93.8%	100.0%	100.0%	100.0%	90.0%	100.0%	83.3%	100.0%	96.1%
20 - 29 세	총 수술량(단위)	512	210	322	454	392	305	98	154	295	132	254	247	206	3,581
	수혈 환자 수	20	10	17	15	15	15	9	13	15	15	10	11	16	181
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	25.6	21.0	18.9	30.3	26.1	20.3	10.9	11.8	19.7	8.8	25.4	22.5	12.9	19.8
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	94.4%	93.8%	100.0%	88.2%	90.0%	86.7%	83.3%	100.0%	100.0%	84.6%	88.9%	92.8%
30 - 39 세	총 수술량(단위)	1,054	982	1,057	1,623	1,075	690	612	862	786	897	1,230	1,446	1,552	13,866
	수혈 환자 수	42	32	46	57	53	36	28	37	34	43	65	47	61	581
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	25.1	30.7	23.0	28.5	20.3	19.2	21.9	23.3	23.1	20.9	18.9	30.8	25.4	23.9
	수혈 환자 비율(%)	97.7%	94.1%	100.0%	93.4%	94.6%	94.7%	84.8%	84.1%	97.1%	97.7%	92.9%	90.4%	100.0%	94.2%

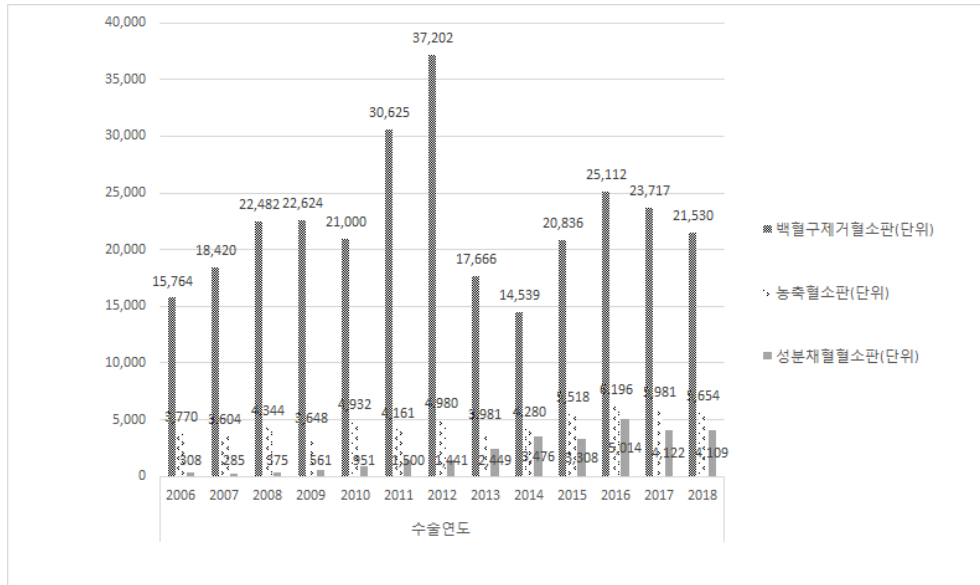
적혈구제제	수술연도												전체		
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018	
40 - 49 세	총 수혈량(단위)	3,357	3,175	3,726	3,552	3,783	3,709	3,735	2,924	4,231	3,475	4,142	4,195	4,149	48,153
	수혈 환자 수	158	154	189	180	183	179	183	159	178	176	204	194	182	2,319
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	21.2	20.6	19.7	19.7	20.7	20.7	20.4	18.4	23.8	19.7	20.3	21.6	22.8	20.8
	수혈 환자 비율(%)	98.1%	97.5%	93.6%	96.3%	91.0%	96.8%	90.1%	89.3%	92.7%	90.3%	94.4%	93.7%	93.3%	93.5%
50 - 59 세	총 수혈량(단위)	4,357	6,302	7,186	6,830	6,766	7,988	6,271	7,229	7,093	8,405	8,220	8,893	8,307	93,847
	수혈 환자 수	225	292	343	352	366	430	419	385	414	471	468	477	424	5,066
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	19.4	21.6	21.0	19.4	18.5	18.6	15.0	18.8	17.1	17.8	17.6	18.6	19.6	18.5
	수혈 환자 비율(%)	98.7%	98.6%	96.6%	93.4%	93.6%	90.9%	88.8%	86.3%	89.0%	90.8%	88.1%	88.3%	86.2%	90.7%
60 - 69 세	총 수혈량(단위)	1,641	2,751	3,249	3,616	3,777	4,004	4,083	3,795	4,185	4,498	5,395	5,652	6,441	53,087
	수혈 환자 수	72	110	135	154	167	210	219	195	230	253	290	289	345	2,669
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	22.8	25.0	24.1	23.5	22.6	19.1	18.6	19.5	18.2	17.8	18.6	19.6	18.7	19.9
	수혈 환자 비율(%)	98.6%	100.0%	94.4%	93.9%	97.1%	94.6%	90.5%	90.3%	88.5%	90.4%	91.8%	88.1%	92.2%	92.0%
70 - 79 세	총 수혈량(단위)	63	20	58	105	355	385	439	529	552	847	1,435	1,248	861	6,897
	수혈 환자 수	3	3	5	8	14	18	23	24	26	42	58	53	44	321
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	21.0	6.7	11.6	13.1	25.4	21.4	19.1	22.0	21.2	20.2	24.7	23.5	19.6	21.5
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	100.0%	88.9%	100.0%	85.7%	92.0%	96.0%	96.3%	95.5%	96.7%	94.6%	91.7%	94.4%
80 세 이상	총 수혈량(단위)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	53	80
	수혈 환자 수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.0	0.0	17.7	20.0
	수혈 환자 비율(%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

<표 3-9> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 전체 적혈구제제 사용량

이식종류	적혈구제제	수술연도												전체	
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
뇌사자	총 수혈량(단위)	1,866	2,542	6,002	5,038	4,793	6,612	6,614	6,978	8,347	8,246	11,001	11,637	9,282	88,958
	수혈 환자 수	90	106	196	173	186	239	275	274	319	376	412	363	290	3,299
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	20.7	24.0	30.6	29.1	25.8	27.7	24.1	25.5	26.2	21.9	26.7	32.1	32.0	27.0
	수혈 환자 비율(%)	97.8%	99.1%	98.5%	98.9%	97.4%	98.4%	95.8%	95.5%	97.0%	98.2%	99.3%	99.5%	100.0%	98.1%
생체(전체)	총 수혈량(단위)	9,299	11,095	10,091	11,565	11,827	10,853	8,853	8,813	9,015	10,258	10,198	10,268	12,467	134,602
	수혈 환자 수	462	527	582	632	657	691	644	581	614	660	717	745	812	8,324
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	20.1	21.1	17.3	18.3	18.0	15.7	13.7	15.2	14.7	15.5	14.2	13.8	15.4	16.2
	수혈 환자 비율(%)	98.5%	98.3%	94.8%	93.1%	93.3%	91.3%	87.5%	85.4%	87.2%	87.5%	87.1%	85.6%	87.5%	90.0%
생체(ABO적합)	총 수혈량(단위)	9,299	10,872	10,007	11,224	11,179	9,453	7,227	6,793	7,703	8,320	8,346	7,974	9,907	118,304
	수혈 환자 수	462	525	579	623	625	624	538	460	522	530	600	600	636	7,324
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	20.1	20.7	17.3	18.0	17.9	15.1	13.4	14.8	14.8	15.7	13.9	13.3	15.6	16.2
	수혈 환자 비율(%)	98.5%	98.3%	94.8%	93.0%	93.1%	91.1%	86.4%	83.8%	86.0%	87.2%	87.5%	85.3%	87.1%	89.9%
생체(ABO부적합)	총 수혈량(단위)	0	223	84	341	648	1,400	1,626	2,020	1,312	1,938	1,852	2,294	2,560	16,298
	수혈 환자 수	0	2	3	9	32	67	106	121	92	130	117	145	176	1,000
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	0.0	111.5	28.0	37.9	20.3	20.9	15.3	16.7	14.3	14.9	15.8	15.8	14.5	16.3
	수혈 환자 비율(%)	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	97.0%	93.1%	93.8%	92.4%	94.8%	89.0%	85.4%	86.8%	88.9%	90.3%
전체 환자수(뇌사자)		92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3,363
전체 환자수(생체)		469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9,254
전체 환자수(ABO적합)		469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8,146
전체 환자수(ABO부적합)		0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1,108

2. 혈소판제제

간이식 수술 시행 연도에 따른 혈소판제제 종류별 수술 관련 입원기간 사용량은 <표 3-10> 및 [그림 3-3]에 정리하였다.



[그림 3-3] 수술 시행 연도에 따른 수술관련 입원기간 혈소판제제 사용량

혈소판제제 중 백혈구제거혈소판은 전체 기간 동안 총 291,517 단위가 6,656명 (52.8%)의 환자에게 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 43.8 단위가 사용되었으며, 수혈 환자 비율은 2006년 66.8%에서 2018년 48.8%로 지속적으로 감소하였다.

농축혈소판의 경우, 2006년 3,770 단위가 144명(25.7%)의 환자에게 평균 26.2단위가 수혈되었으며, 2018년에는 5,654 단위가 178명(14.6%)의 환자에게 평균 31.8단위가 수혈되었고, 전체 기간 동안 수혈 환자비율이 지속적으로 감소하였다.

성분채혈혈소판의 경우, 2006년 308 단위가 112명(20.0%)의 환자에게 평균 2.8단위가 수혈되었으며, 2018년에는 4,109 단위가 758명(62.2%)의 환자에게 평균 4.5단위가 수혈되었고, 전체 기간 동안 총 수혈량, 수혈 환자 수, 수혈 환자 당 평균 수혈량 및 수혈 환자 비율이 지속적으로 증가하였다. 성분채혈혈소판은 약 6-8단위의 농축혈소판에 해당하는 혈소판이 들어 있으므로, 전체 혈소판 사용량을 계산하기 위해 성분채혈혈소판 1단위를 혈소판 6단위로 변환하여 계산하였을 때, 전체 혈소판 대비 백혈구제거

비율은 2006년 82.4%에서 2018년 89.1%로 증가하였고, 성분채혈혈소판의 비율 역시 2006년 8.6%에서 2018년 47.6%로 전반적으로 증가하였다. 전체 환자 1인당 혈소판제제의 수혈량의 평균은 41.2단위였고, 중위수는 18.0 단위로 나타났다.

이식종류별 전체 혈소판제제 사용량은 <표 3-10>와 같다. 뇌사자 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 233,218 단위가 총 3,049명(90.7%)에게 수혈되었으며 수혈 받은 환자 당 평균 76.5 단위가 사용되었다. 생체 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 286,742 단위가 총 6,926명(74.8%)에게 수혈되었으며, 수혈 받은 환자 당 평균 41.4 단위가 사용되어 뇌사자 간이식에 비해 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량이 적었으며, 수혈 받은 비율 역시 낮았다. 뇌사자 간이식에서는 2006년에 85명(92.4%)의 환자에게 3,649 단위가 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 42.9 단위가 사용되었고, 2018년에는 274명(94.5%)의 환자에게 25,282 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 92.3 단위가 사용되어 전체 기간 동안 수혈받은 환자 당 평균 사용량이 지속적으로 증가하였다. 생체 간이식에서는 2006년에 389명(82.9%)의 환자에게 17,733 단위가 수혈되어 수혈받은 환자 당 평균 45.6 단위가 사용되었고, 2018년에는 689명(74.2%)의 환자에게 26,556 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 38.5 단위가 사용되어 평균 수혈량 및 수혈 환자 비율이 지속적으로 감소하였다. 전체 기간 동안 ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 혈소판제제 수혈 환자 당 평균 수혈량은 각각 40.3 단위, 48.7 단위였으며, 수혈 환자 비율은 74.3%, 78.8%로 평균 수혈량과 수혈 환자 비율이 ABO 부적합 생체 간이식에서 다소 높게 나타났다.

<표 3-10> 간이식 수술 시행 연도에 따른 혈소판제제 종류별 수술 관련 입원기간 사용량

혈소판제제		수술연도												전체	
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
백혈구제거 혈소판 (A)	총 수혈량(단위)	15,764	18,420	22,482	22,624	21,000	30,625	37,202	17,666	14,539	20,836	25,112	23,717	21,530	291,517
	수혈 환자 수	375	474	549	577	505	618	554	415	352	508	538	597	594	6,656
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	42.0	38.9	41.0	39.2	41.6	49.6	67.2	42.6	41.3	41.0	46.7	39.7	36.2	43.8
	수혈 환자 비율(%)	66.8%	73.7%	67.5%	67.6%	56.4%	61.8%	54.2%	42.9%	34.1%	44.7%	43.5%	48.3%	48.8%	52.8%
농축혈소판 (B)	총 수혈량(단위)	3,770	3,604	4,344	3,648	4,932	4,161	4,980	3,981	4,280	5,518	6,196	5,981	5,654	61,049
	수혈 환자 수	144	128	166	156	167	170	195	162	174	175	191	191	178	2,197
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	26.2	28.2	26.2	23.4	29.5	24.5	25.5	24.6	24.6	31.5	32.4	31.3	31.8	27.8
	수혈 환자 비율(%)	25.7%	19.9%	20.4%	18.3%	18.7%	17.0%	19.1%	16.8%	16.8%	15.4%	15.4%	15.5%	14.6%	17.4%
성분채혈혈 소판 (C)	총 수혈량(단위)	308	285	375	561	951	1,500	1,441	2,449	3,476	3,308	5,014	4,122	4,109	27,899
	수혈 환자 수	112	125	154	220	399	552	509	548	660	665	800	752	758	6,254
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	2.8	2.3	2.4	2.6	2.4	2.7	2.8	4.5	5.3	5.0	6.3	5.5	5.4	4.5
	수혈 환자 비율(%)	20.0%	19.4%	18.9%	25.8%	44.6%	55.2%	49.8%	56.7%	63.9%	58.5%	64.6%	60.9%	62.2%	49.6%
전체 수혈량(단위)(D), D=A+B+6*C		21,382	23,734	29,076	29,638	31,638	43,786	50,828	36,341	39,675	46,202	61,392	54,430	51,838	519,960
백혈구제거 비율(%), (A+6*C)/D		82.4%	84.8%	85.1%	87.7%	84.4%	90.5%	90.2%	89.0%	89.2%	88.1%	89.9%	89.0%	89.1%	88.3%
성분채혈혈소판 비율(%), 6*C/D		8.6%	7.2%	7.7%	11.4%	18.0%	20.6%	17.0%	40.4%	52.6%	43.0%	49.0%	45.4%	47.6%	32.2%
전체 환자 1인당 수혈량 평균(중위수)		38.1 (24.0)	36.9 (20.0)	35.8 (18.0)	34.7 (18.0)	35.3 (18.0)	43.8 (20.0)	49.7 (17.0)	37.6 (16.0)	38.4 (18.0)	40.6 (16.0)	49.6 (18.0)	44.1 (18.0)	42.6 (18.0)	41.2 (18.0)
전체 환자 수		561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

<표 3-11> 간이식 수술 시행연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈소판제제 사용량

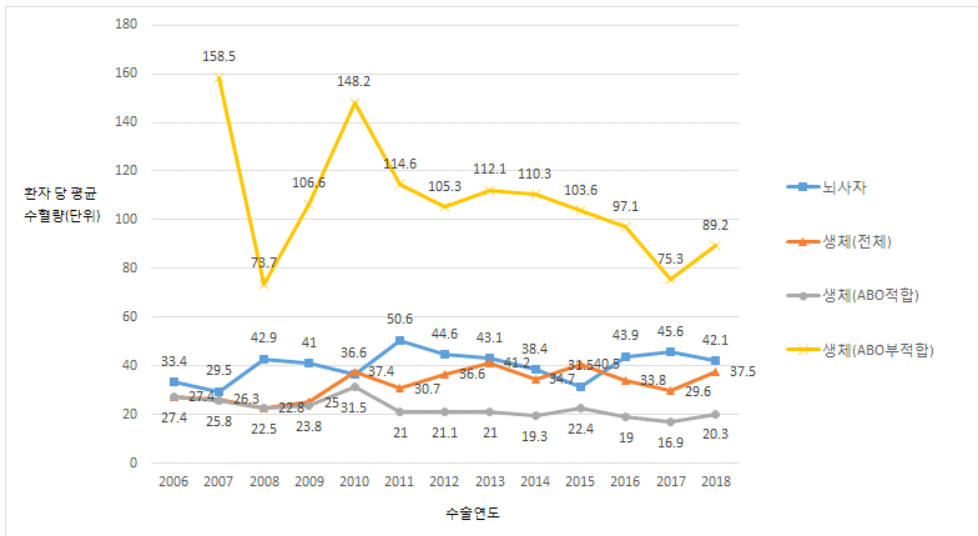
이식종류	혈소판제제	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
뇌사자	총 수혈량(단위)	3,649	4,165	11,186	8,808	9,584	16,461	24,774	18,191	20,811	22,343	36,851	31,113	25,282	233,218
	수혈 환자 수	85	97	188	159	171	219	250	249	295	341	379	342	274	3,049
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	42.9	42.9	59.5	55.4	56.0	75.2	99.1	73.1	70.5	65.5	97.2	91.0	92.3	76.5
	수혈 환자 비율(%)	92.4%	90.7%	94.5%	90.9%	89.5%	90.1%	87.1%	86.8%	89.7%	89.0%	91.3%	93.7%	94.5%	90.7%
생체(전체)	총 수혈량(단위)	17,733	19,569	17,890	20,830	22,054	27,325	26,054	18,150	18,864	23,859	24,541	23,317	26,556	286,742
	수혈 환자 수	389	450	466	510	522	586	522	507	538	551	583	613	689	6,926
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	45.6	43.5	38.4	40.8	42.2	46.6	49.9	35.8	35.1	43.3	42.1	38.0	38.5	41.4
	수혈 환자 비율(%)	82.9%	84.0%	75.9%	75.1%	74.1%	77.4%	70.9%	74.6%	76.4%	73.1%	70.8%	70.5%	74.2%	74.8%
생체(ABO적합)	총 수혈량(단위)	17,733	19,139	17,692	19,744	20,245	22,117	20,591	14,415	15,834	19,447	20,091	17,929	19,253	244,230
	수혈 환자 수	389	448	463	501	491	523	425	410	456	446	482	485	534	6,053
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	45.6	42.7	38.2	39.4	41.2	42.3	48.4	35.2	34.7	43.6	41.7	37.0	36.1	40.3
	수혈 환자 비율(%)	82.9%	83.9%	75.8%	74.8%	73.2%	76.4%	68.2%	74.7%	75.1%	73.4%	70.3%	69.0%	73.2%	74.3%
생체(ABO부적합)	총 수혈량(단위)	0	430	198	1,086	1,809	5,208	5,463	3,735	3,030	4,412	4,450	5,388	7,303	42,512
	수혈 환자 수	0	2	3	9	31	63	97	97	82	105	101	128	155	873
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	0.0	215.0	66.0	120.7	58.4	82.7	56.3	38.5	37.0	42.0	44.1	42.1	47.1	48.7
	수혈 환자 비율(%)	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	93.9%	87.5%	85.8%	74.0%	84.5%	71.9%	73.7%	76.6%	78.3%	78.8%
전체 환자수(뇌사자)		92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3363
전체 환자수(생체)		469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9254
전체 환자수(ABO적합)		469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8146
전체 환자수(ABO부적합)		0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1108

* 성분채혈혈소판 1단위는 농축혈소판 6단위로 계산

2. 신선동결혈장

간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 성별 및 연령대별 수술 관련 입원기간 신선동결혈장 사용 현황은 <표 3-12>와 같다. 2006년에는 총 553명(98.6%)의 환자에게 총 15,728 단위의 신선동결혈장이 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 28.4 단위가 수혈되었으나 2018년에 총 1,082명(88.8%)의 환자에게 총 405,639단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 35.2단위가 사용되어 총 수혈량, 수혈 환자 수, 수혈 환자 당 평균 수혈량이 지속적으로 증가하였으나, 수혈 환자 비율은 지속적으로 감소하였다. 전체 기간 동안 수혈 받은 환자 당 평균 사용량은 남자 35.9 단위, 여자 33.6 단위였으며, 수혈 받은 환자의 비율은 남자 90.2%, 여자 94.0% 였다. 전체 기간 동안 연령대별 수혈 환자 당 평균 수혈량은 70대에서 42.6 단위로 가장 높았으며, 20대 43.1 단위, 30대 42.2 단위 순이었으며, 0-9세에서 11.5 단위로 가장 낮았다. 전체 기간 동안 연령대별 수혈환자 비율은 80세 이상 100.0%로 가장 높았으며, 30대 94.5%, 40대 93.8% 순으로 수혈환자 비율이 높았다.

이식종류별 신선동결혈장 사용량은 <표 3-13> 및 [그림 3-4]에 정리하였다.



[그림 3-4] 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술관련 입원기간 신선동결혈장 수혈 환자 당 평균 사용량

뇌사자 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 135,451단위가 총 3,296명(98.0%)에게 수혈되었으며 수혈 받은 환자 당 평균 41.1 단위가 사용되었다. 생체 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 270,188 단위가 총 8,220명(88.8%)에게 수혈되었으며, 수혈 받은 환자 당 평균 32.9 단위가 사용되어 뇌사자 간이식에 비해 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량이 적었으며 수혈 받은 비율 역시 낮았다. 생체 간이식에서는 2006년에 461명(98.3%)의 환자에게 12,652 단위가 수혈되어 수혈 받은 환자 당 평균 27.4 단위가 사용되었고, 2018년에는 795명(85.7%)의 환자에게 29,811 단위가 사용되어 수혈 받은 환자 당 평균 37.5 단위가 사용되어 총 수혈량, 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량이 증가하였으나, 수혈 환자 비율은 98.3%에서 85.7%로 감소하였다. 전체 기간 동안 ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 신선동결혈장의 수혈 환자 당 평균 수혈량은 각각 22.5 단위, 99.8 단위로 ABO 부적합 생체 간이식에서 많았으며, 수혈 환자 비율 역시 87.4%, 99.6%로 ABO 부적합 생체 간이식에서 높았다.

<표 3-12> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 성별 및 연령대별 수술 관련 입원기간 신선동결혈장 사용량

신선동결혈장	수술연도													전체	
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
전체	총 수혈량(단위)	15,728	16,852	21,311	22,805	31,577	33,355	35,043	36,097	32,135	38,019	42,074	38,747	41,896	405,639
	수혈 환자 수	553	628	759	802	849	930	896	863	892	1,020	1,125	1,117	1,082	11,516
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	28.4	26.8	28.1	28.4	37.2	35.9	39.1	41.8	36.0	37.3	37.4	34.7	38.7	35.2
	수혈 환자 비율(%)	98.6%	97.7%	93.4%	93.9%	94.9%	93.0%	87.6%	89.2%	86.4%	89.7%	90.9%	90.4%	88.8%	91.3%
	전체 환자 1인당 수혈량 평균(중위수)	28.0 (19.0)	26.2 (18.0)	26.2 (16.0)	26.7 (16.0)	35.3 (19.0)	33.4 (16.0)	34.3 (15.0)	37.3 (16.0)	31.1 (13.0)	33.4 (15.0)	34.0 (16.0)	31.4 (16.0)	34.4 (18.0)	32.2 (16.0)
남	총 수혈량(단위)	11,495	12,461	14,119	15,972	22,588	23,633	26,737	27,605	22,101	28,788	29,174	27,699	28,455	290,827
	수혈 환자 수	405	445	523	567	608	670	640	589	612	731	785	793	728	8,096
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	28.4	28.0	27.0	28.2	37.2	35.3	41.8	46.9	36.1	39.4	37.2	34.9	39.1	35.9
	수혈 환자 비율(%)	98.3%	97.2%	91.6%	93.3%	94.1%	92.2%	86.1%	87.1%	86.0%	89.1%	89.4%	89.2%	86.9%	90.2%
여	총 수혈량(단위)	4,233	4,391	7,192	6,833	8,989	9,722	8,306	8,492	10,034	9,231	12,900	11,048	13,441	114,812
	수혈 환자 수	148	183	236	235	241	260	256	274	280	289	340	324	354	3,420
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	28.6	24.0	30.5	29.1	37.3	37.4	32.4	31.0	35.8	31.9	37.9	34.1	38.0	33.6
	수혈 환자 비율(%)	99.3%	98.9%	97.5%	95.5%	96.8%	95.2%	91.4%	94.2%	87.2%	91.2%	94.4%	93.6%	93.2%	94.0%
0 - 9 세	총 수혈량(단위)	168	235	282	534	658	216	142	232	208	211	414	160	122	3,582
	수혈 환자 수	24	23	32	31	31	26	20	21	21	22	19	24	17	311
	환자 당 평균 수혈량(단위)	7.0	10.2	8.8	17.2	21.2	8.3	7.1	11.0	9.9	9.6	21.8	6.7	7.2	11.5
	수혈 환자 비율(%)	96.0%	85.2%	94.1%	93.9%	96.9%	92.9%	80.0%	75.0%	80.8%	73.3%	73.1%	72.7%	77.3%	84.3%
10 - 19 세	총 수혈량(단위)	139	238	225	189	447	1,099	158	397	96	360	606	169	285	4,408
	수혈 환자 수	8	5	10	6	13	16	10	14	7	8	8	5	5	115
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	17.4	47.6	22.5	31.5	34.4	68.7	15.8	28.4	13.7	45.0	75.8	33.8	57.0	38.3
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	100.0%	85.7%	92.9%	100.0%	76.9%	93.3%	70.0%	80.0%	100.0%	83.3%	100.0%	90.6%
20 - 29 세	총 수혈량(단위)	1,057	297	570	819	653	401	293	900	846	392	549	304	512	7,593
	수혈 환자 수	20	10	15	15	15	16	7	14	15	14	10	10	15	176
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	52.9	29.7	38.0	54.6	43.5	25.1	41.9	64.3	56.4	28.0	54.9	30.4	34.1	43.1
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	83.3%	93.8%	100.0%	94.1%	70.0%	93.3%	83.3%	93.3%	100.0%	76.9%	83.3%	90.3%

신선동결혈장		수술연도												전체	
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
30 - 39 세	총 수혈량(단위)	1,592	1,334	1,475	2,278	2,155	1,250	1,752	2,961	1,293	1,206	2,049	2,858	2,394	24,597
	수혈 환자 수	41	32	45	59	52	37	32	39	30	42	66	49	59	583
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	38.8	41.7	32.8	38.6	41.4	33.8	54.8	75.9	43.1	28.7	31.0	58.3	40.6	42.2
	수혈 환자 비율(%)	95.3%	94.1%	97.8%	96.7%	92.9%	97.4%	97.0%	88.6%	85.7%	95.5%	94.3%	94.2%	96.7%	94.5%
40 - 49 세	총 수혈량(단위)	4,708	4,232	5,577	5,460	7,118	6,554	9,691	6,570	7,622	6,880	7,584	6,751	7,332	86,079
	수혈 환자 수	158	157	189	182	187	176	181	163	171	179	202	193	188	2,326
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	29.8	27.0	29.5	30.0	38.1	37.2	53.5	40.3	44.6	38.4	37.5	35.0	39.0	37.0
	수혈 환자 비율(%)	98.1%	99.4%	93.6%	97.3%	93.0%	95.1%	89.2%	91.6%	89.1%	91.8%	93.5%	93.2%	96.4%	93.8%
50 - 59 세	총 수혈량(단위)	6,113	7,932	9,270	9,283	12,844	16,004	13,960	15,635	14,329	18,179	17,985	16,271	18,444	176,249
	수혈 환자 수	226	289	330	351	368	432	410	391	401	466	476	494	430	5,064
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	27.0	27.4	28.1	26.4	34.9	37.0	34.0	40.0	35.7	39.0	37.8	32.9	42.9	34.8
	수혈 환자 비율(%)	99.1%	97.6%	93.0%	93.1%	94.1%	91.3%	86.9%	87.7%	86.2%	89.8%	89.6%	91.5%	87.4%	90.7%
60 - 69 세	총 수혈량(단위)	1,875	2,562	3,870	4,108	7,118	7,196	7,587	8,487	7,027	8,540	9,829	10,085	11,455	89,739
	수혈 환자 수	73	109	133	150	169	209	211	197	225	249	286	289	326	2,626
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	25.7	23.5	29.1	27.4	42.1	34.4	36.0	43.1	31.2	34.3	34.4	34.9	35.1	34.2
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	99.1%	93.0%	91.5%	98.3%	94.1%	87.2%	91.2%	86.5%	88.9%	90.5%	88.1%	87.2%	90.6%
70 - 79 세	총 수혈량(단위)	76	22	42	134	584	635	1,460	915	714	2,251	3,012	2,149	1,270	13,264
	수혈 환자 수	3	3	5	8	14	18	25	24	22	40	57	53	39	311
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	25.3	7.3	8.4	16.8	41.7	35.3	58.4	38.1	32.5	56.3	52.8	40.5	32.6	42.6
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	100.0%	88.9%	100.0%	85.7%	100.0%	96.0%	81.5%	90.9%	95.0%	94.6%	81.3%	91.5%
80 세 이상	총 수혈량(단위)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	0	82	128
	수혈 환자 수	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0	27.3	32.0
	수혈 환자 비율(%)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

<표 3-13> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 신선통결혈장 사용량

이식종류	적혈구제제	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
뇌사자	총 수혈량(단위)	3,076	3,127	8,530	7,097	6,982	12,142	12,576	12,013	12,209	11,554	17,772	16,288	12,085	135,451
	수혈 환자 수	92	106	199	173	191	240	282	279	318	367	405	357	287	3,296
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	33.4	29.5	42.9	41.0	36.6	50.6	44.6	43.1	38.4	31.5	43.9	45.6	42.1	41.1
	수혈 환자 비율(%)	100.0%	99.1%	100.0%	98.9%	100.0%	98.8%	98.3%	97.2%	96.7%	95.8%	97.6%	97.8%	99.0%	98.0%
생체(전체)	총 수혈량(단위)	12,652	13,725	12,781	15,708	24,595	21,213	22,467	24,084	19,926	26,465	24,302	22,459	29,811	270,188
	수혈 환자 수	461	522	560	629	658	690	614	584	574	653	720	760	795	8,220
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	27.4	26.3	22.8	25.0	37.4	30.7	36.6	41.2	34.7	40.5	33.8	29.6	37.5	32.9
	수혈 환자 비율(%)	98.3%	97.4%	91.2%	92.6%	93.5%	91.1%	83.4%	85.9%	81.5%	86.6%	87.5%	87.4%	85.7%	88.8%
생체(ABO적합)	총 수혈량(단위)	12,652	13,408	12,560	14,749	19,706	12,963	10,571	9,514	9,224	11,342	11,100	10,031	12,147	159,967
	수혈 환자 수	461	520	557	620	625	618	501	454	477	507	584	595	597	7,116
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	27.4	25.8	22.5	23.8	31.5	21.0	21.1	21.0	19.3	22.4	19.0	16.9	20.3	22.5
	수혈 환자 비율(%)	98.3%	97.4%	91.2%	92.5%	93.1%	90.2%	80.4%	82.7%	78.6%	83.4%	85.1%	84.6%	81.8%	87.4%
생체(ABO부적합)	총 수혈량(단위)	0	317	221	959	4,889	8,250	11,896	14,570	10,702	15,123	13,202	12,428	17,664	110,221
	수혈 환자 수	0	2	3	9	33	72	113	130	97	146	136	165	198	1,104
	수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	0.0	158.5	73.7	106.6	148.2	114.6	105.3	112.1	110.3	103.6	97.1	75.3	89.2	99.8
	수혈 환자 비율(%)	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	99.2%	100.0%	100.0%	99.3%	98.8%	100.0%	99.6%
전체 환자수(뇌사자)		92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3363
전체 환자수(생체)		469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9254
전체 환자수(ABO적합)		469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8146
전체 환자수(ABO부적합)		0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1108

3. 기타 혈액제제

간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 동결침전제제 및 전혈의 사용량은 <표 3-14>, <표 3-15>와 같다. 동결침전제제는 전체 연구 대상 기간 동안 간이식 수술을 받은 환자 중 5,091명(40.4%)에게 총 5,091 단위가 사용되었고 수혈 받은 환자 당 평균 수혈량은 13.1단위였다. 전혈의 경우는 전체 기간 동안 총 63단위가 15명의 환자에게 사용되어 간이식 수술에서 거의 사용되지 않는 것으로 나타났다.

<표 3-14> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 동결침전제제 사용량

동결침전제제	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
총 수혈량(단위)	2,323	3,550	4,262	4,303	3,801	5,966	5,434	4,747	5,090	4,645	8,054	7,117	7,406	66,698
수혈 환자 수	212	300	359	377	352	444	423	376	389	353	520	503	483	5,091
수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	11.0	11.8	11.9	11.4	10.8	13.4	12.8	12.6	13.1	13.2	15.5	14.1	15.3	13.1
수혈 환자 비율(%)	37.8%	46.7%	44.2%	44.1%	39.3%	44.4%	41.3%	38.9%	37.7%	31.0%	42.0%	40.7%	39.7%	40.4%
전체 환자 수	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

<표 3-15> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 전혈 사용량

전혈	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
총 수혈량(단위)	6	18	4	31	0	0	0	0	0	2	0	0	2	63
수혈 환자 수	3	3	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	15
수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	2.0	6.0	2.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	4.2
수혈 환자 비율(%)	0.5%	0.5%	0.2%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%
전체 환자 수	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

4. 혈장분획제제

간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 알부민 사용량은 <표 3-16>과 같다. 전체 연구 대상 기간 동안 2,484명(19.7%)의 환자에게 총 38,915 병이 사용되어 사용 환자 당 평균 사용량은 15.7 병이었다. 뇌사자, ABO 적합 생체 간이식의 경우 평균 사용량은 15.0 병, 13.3 병이었으나, ABO 부적합 생체 간이식의 경우 평균 사용량은 32.4 병으로 다른 군에 비해 많은 양의 알부민이 사용되었다.

간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련입원기간 면역글로블린 사용량은 <표3-17>과 같다. 2006년 총 426명(75.9%)의 환자에게 총 3,638 병이 사용되어 사용 환자 당 평균 8.5 병이 사용되었고 2018년에는 총 1,109명(91.1%)의 환자에게 총 21,826 병이 사용되어 사용 환자 당 평균 19.7 병이 사용되었다. 전체 기간 동안 총 사용량, 사용 환자 수, 사용 환자 당 평균 사용량 및 사용 환자 비율 모두 지속적으로 증가하였다.

<표 3-16> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 알부민 사용량

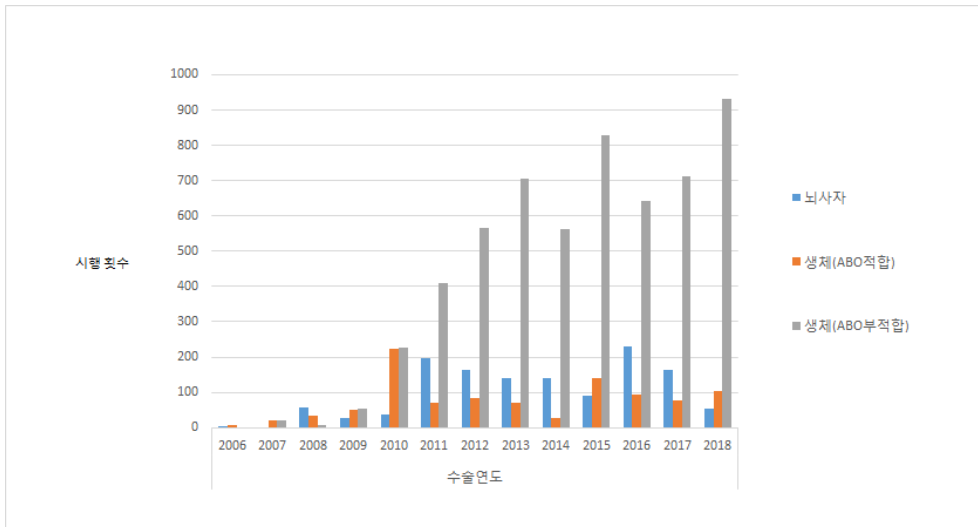
이식종류	알부민	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
전체	총 사용량(병)	3,950	5,056	3,684	443	790	1,205	3,854	4,579	3,291	3,621	2,878	3,143	2,421	38,915
	사용 환자 수	289	366	262	42	38	45	273	335	137	146	171	190	190	2,484
	사용 환자 당 평균 사용량(병)	13.7	13.8	14.1	10.5	20.8	26.8	14.1	13.7	24.0	24.8	16.8	16.5	12.7	15.7
	사용 환자 비율(%)	51.5%	56.9%	32.2%	4.9%	4.2%	4.5%	26.7%	34.6%	13.3%	12.8%	13.8%	15.4%	15.6%	19.7%
뇌사자	총 사용량(병)	513	671	797	135	191	347	774	895	1,168	909	1,297	1,525	988	10,211
	사용 환자 수	42	51	54	14	11	12	47	62	53	55	89	106	85	681
	사용 환자 당 평균 사용량(병)	12.2	13.2	14.8	9.6	17.4	28.9	16.5	14.4	22.0	16.5	14.6	14.4	11.6	15.0
	사용 환자 비율(%)	45.7%	47.7%	27.1%	8.0%	5.8%	4.9%	16.4%	21.6%	16.1%	14.4%	21.4%	29.0%	29.3%	20.2%
생체(전체)	총 사용량(병)	3,437	4,385	2,887	308	599	858	3,080	3,684	2,123	2,712	1,581	1,617	1,433	28,704
	사용 환자 수	247	315	208	28	27	33	226	273	84	91	82	84	105	1,803
	사용 환자 당 평균 사용량(병)	13.9	13.9	13.9	11.0	22.2	26.0	13.6	13.5	25.3	29.8	19.3	19.3	13.6	15.9
	사용 환자 비율(%)	52.7%	58.8%	33.9%	4.1%	3.8%	4.4%	30.7%	40.1%	11.9%	12.1%	10.0%	9.7%	11.3%	19.5%
생체(ABO적합)	총 사용량(병)	3,437	4,333	2,811	308	543	782	2,268	2,231	845	966	786	647	709	20,666
	사용 환자 수	247	313	206	28	24	28	166	197	62	70	69	64	81	1,555
	사용 환자 당 평균 사용량(병)	13.9	13.8	13.6	11.0	22.6	27.9	13.7	11.3	13.6	13.8	11.4	10.1	8.8	13.3
	사용 환자 비율(%)	52.7%	58.6%	33.7%	4.2%	3.6%	4.1%	26.6%	35.9%	10.2%	11.5%	10.1%	9.1%	11.1%	19.1%
생체(ABO부적합)	총 사용량(병)	0	52	76	0	56	76	812	1,453	1,278	1,746	795	970	724	8,038
	사용 환자 수	0	2	2	0	3	5	60	76	22	21	13	20	24	248
	사용 환자 당 평균 사용량(병)	0.0	26.0	38.0	0.0	18.7	15.2	13.5	19.1	58.1	83.1	61.2	48.5	30.2	32.4
	사용 환자 비율(%)	0.0%	100.0%	66.7%	0.0%	9.1%	6.9%	53.1%	58.0%	22.7%	14.4%	9.5%	12.0%	12.1%	22.4%
전체 환자수(전체)	561	643	813	854	895	1000	1023	967	1033	1137	1238	1235	1218	12617	
전체 환자수(뇌사자)	92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3363	
전체 환자수(생체)	469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9254	
전체 환자수(ABO적합)	469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8146	
전체 환자수(ABO부적합)	0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1108	

<표 3-17> 간이식 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 면역글로불린 사용량

면역글로불린	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
총 사용량(단위)	3,638	4,485	6,849	6,428	5,988	7,473	7,601	8,060	7,372	9,086	12,772	23,478	21,826	125,056
사용 환자 수	426	507	679	703	743	853	838	783	787	860	1,030	1,130	1,109	10,448
사용 환자 당 평균 사용량(단위)	8.5	8.8	10.1	9.1	8.1	8.8	9.1	10.3	9.4	10.6	12.4	20.8	19.7	12.0
사용 환자 비율(%)	75.9%	78.8%	83.5%	82.3%	83.0%	85.3%	81.9%	81.0%	76.2%	75.6%	83.2%	91.5%	91.1%	82.8%
전체 환자 수	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

5. 혈장교환술

간이식 수술 시행 연도에 따른 혈장교환술의 시행 횟수는 <표 3-18> 및 [그림 3-5]에 정리하였다. 2006년에는 혈장교환술을 총 3명(0.5%)의 환자에게 총 8회 시행하였으나, 2018년에는 총 229명(18.8%)의 환자에게 총 1,085회 시행하여 전체 기간 동안 시행 횟수, 시행 받은 환자 수, 시행 환자 비율이 지속적으로 증가하였다. 이식종류별로 혈장교환술의 현황을 살펴 볼 때, 뇌사자 간이식의 경우 전체 기간 동안 총 181명(5.4%)에게 1,300회가 시행되어 시행 환자 당 평균 시행 횟수가 7.2회였으며, 생체 간이식의 경우 총 1,308명(14.1%)에게 6,669회가 시행되어 시행 환자 당 평균 5.1회 시행되었다. 전체 기간 동안 ABO 적합 생체 간이식의 경우 시행 환자 비율은 2.5%였으며, 뇌사자 간이식에 비해 시행 받은 환자의 비율이 낮은 것으로 나타났다.



[그림 3-5] 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈장교환술 시행 횟수

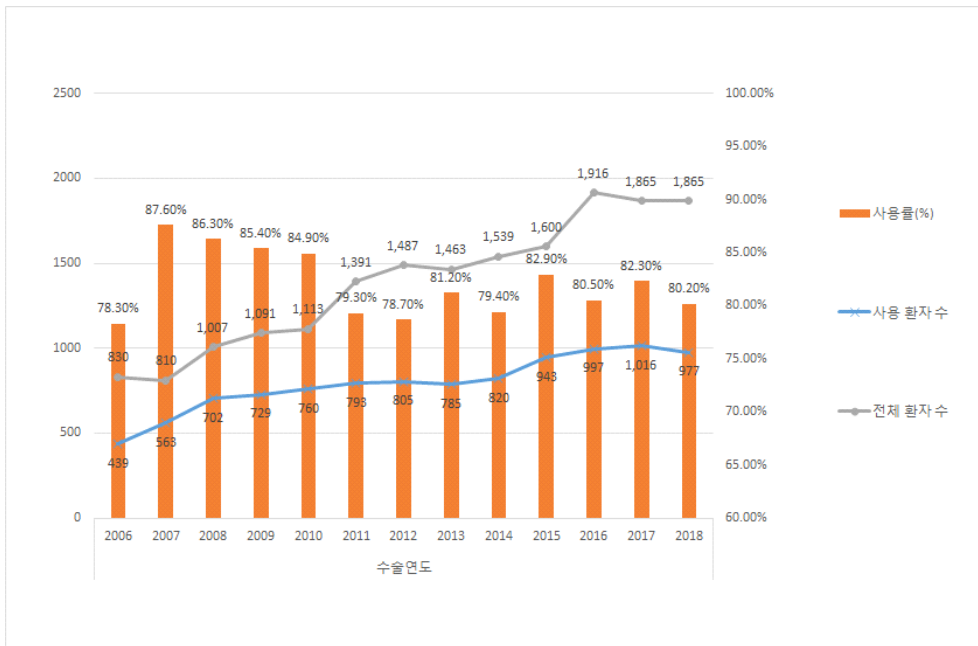
<표 3-18> 간이식 수술 시행 연도에 따른 환자 이식종류별 수술 관련 입원기간 혈장교환술 시행

이식종류	혈장교환술	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
전체	시행 횟수	8	40	101	132	489	680	814	915	729	1,056	968	951	1,086	7,969
	시행 환자 수	3	7	18	29	72	126	142	163	122	183	184	211	229	1,489
	시행 환자 당 평균 시행횟수	2.7	5.7	5.6	4.6	6.8	5.4	5.7	5.6	6.0	5.8	5.3	4.5	4.7	5.4
	시행 환자 비율(%)	0.5%	1.1%	2.2%	3.4%	8.0%	12.6%	13.9%	16.9%	11.8%	16.1%	14.9%	17.1%	18.8%	11.8%
	전체 환자 1인당 시행 횟수(중위수)	0.0	0.1	0.1	0.2	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	0.6
		(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
뇌사자	시행 횟수	2	0	58	27	37	197	165	139	140	89	230	163	53	1,300
	시행 환자 수	1	0	6	7	7	31	20	19	18	12	26	22	12	181
	시행 환자 당 평균 시행횟수	2.0	0.0	9.7	3.9	5.3	6.4	8.3	7.3	7.8	7.4	8.8	7.4	4.4	7.2
	시행 환자 비율(%)	1.1%	0.0%	3.0%	4.0%	3.7%	12.8%	7.0%	6.6%	5.5%	3.1%	6.3%	6.0%	4.1%	5.4%
생체(전체)	시행 횟수	6	40	43	105	452	483	649	776	589	967	738	788	1,033	6,669
	시행 환자 수	2	7	12	22	65	95	122	144	104	171	158	189	217	1,308
	시행 환자 당 평균 시행횟수	3.0	5.7	3.6	4.8	7.0	5.1	5.3	5.4	5.7	5.7	4.7	4.2	4.8	5.1
	시행 환자 비율(%)	0.4%	1.3%	2.0%	3.2%	9.2%	12.5%	16.6%	21.2%	14.8%	22.7%	19.2%	21.7%	23.4%	14.1%
생체(ABO적합)	시행 횟수	6	20	35	50	224	72	83	72	27	139	95	76	103	1,002
	시행 환자 수	2	5	9	13	32	23	9	13	7	25	21	22	19	200
	시행 환자 당 평균 시행횟수	3.0	4.0	3.9	3.8	7.0	3.1	9.2	5.5	3.9	5.6	4.5	3.5	5.4	5.0
	시행 환자 비율(%)	0.4%	0.9%	1.5%	1.9%	4.8%	3.4%	1.4%	2.4%	1.2%	4.1%	3.1%	3.1%	2.6%	2.5%
생체(ABO부적합)	시행 횟수	0	20	8	55	228	411	566	704	562	828	643	712	930	5,667
	시행 환자 수	0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1,108
	시행 환자 당 평균 시행횟수	0.0	10.0	2.7	6.1	6.9	5.7	5.0	5.4	5.8	5.7	4.7	4.3	4.7	5.1
	시행 환자 비율(%)	-	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
전체 환자수(전체)	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617	
전체 환자수(뇌사자)	92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3,363	
전체 환자수(생체)	469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9,254	
전체 환자수(ABO적합)	469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8,146	
전체 환자수(ABO부적합)	0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1,108	

제3절 약제 사용 통계

1. 면역억제 유도요법

간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 basiliximab 사용 비율은 <표 3-19>와 같다. Basiliximab은 2006년 78.3%의 환자에게 사용되어 2007년 87.6%로 증가하였다가 이후 점차 감소하여 2018년 80.2%의 환자에게 사용되었다. 연도별 간이식 수술 환자가 증가함에 따라 사용 환자 수는 2006년 439명에서 2018년 977명으로 증가하였다[그림 3-6].



[그림 3-6] 수술 시행 연도에 따른 입원기간 basiliximab 사용 비율

<표 3-19> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 basiliximab 사용 비율

Basiliximab	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
미사용	122	80	111	125	135	207	218	182	213	194	241	219	241	2,288
%	14.7%	9.9%	11.0%	11.5%	12.1%	14.9%	14.7%	12.4%	13.8%	12.1%	12.6%	11.7%	12.9%	12.5%
사용	439	563	702	729	760	793	805	785	820	943	997	1,016	977	10,329
%	78.3%	87.6%	86.3%	85.4%	84.9%	79.3%	78.7%	81.2%	79.4%	82.9%	80.5%	82.3%	80.2%	81.9%
총합계	830	810	1,007	1,091	1,113	1,391	1,487	1,463	1,539	1,600	1,916	1,865	1,865	18,331

2. 주요 면역억제제

시행 연도에 따른 입원기간 면역억제제 사용 현황은 <표3-20>과 같다. 가장 흔하게 사용되는 면역억제요법은 tacrolimus 와 mycophenolate mofetil의 병합 요법으로 전체 기간 동안 간이식 환자 12,617명 중 9,651명(76.5%)에게 처방되었으며 2006년 41.7%에서 2018년 88.2%로 지속적으로 사용이 증가하였다. 다음으로 많이 사용되는 면역억제요법은 tacrolimus 단독요법으로 전체 기간 동안 1,865명(14.8%)에게 처방되었다. 칼시뉴린 억제제(calcineurin inhibitor) 중 tacrolimus 기반 약제요법은 2006년 368명(65.6%)에서 사용되었고, 지속적으로 사용이 증가하여 2018년 1,194(98.0%)의 간이식 환자에게 사용되었다. 반면, cyclosporine 기반 약제요법은 2006년 89(15.9%)에서 사용되었으나, 사용이 지속적으로 감소하여 2016년 3명(0.2%)에서 사용된 후 2017년부터 사용되지 않았다<표 3-21>.

<표 3-20> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 면역억제제 사용 현황

면역억제제	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Tac	133	145	162	176	160	113	110	82	156	180	181	153	114	1,865
MMF	58	18	5	8	4	5	30	42	3	6	3	3	1	186
Tac + MMF	234	389	583	586	639	770	796	783	826	898	1,020	1,053	1,074	9,651
Tac + MMF + CYP	1	0	3	8	2	2	0	0	0	0	1	0	0	17
Tac/Sir + MMF	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4
Cys	25	3	5	5	9	6	5	2	6	0	1	0	0	67
Cys/Tac	11	5	2	9	5	4	1	2	1	3	4	1	2	50
Cys + MMF	64	41	20	30	29	61	40	24	23	19	2	0	0	353
Cys/Tac + MMF	35	36	28	30	44	34	35	21	10	20	17	19	20	349
Azt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3
Tac + Azt	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	2	8
Tac + MMF + Azt	0	5	3	1	2	5	4	6	7	9	6	5	4	57
Cys/Tac + Azt	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cys + MMF + Azt	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cys/Tac + MMF + Azt	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
총 합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

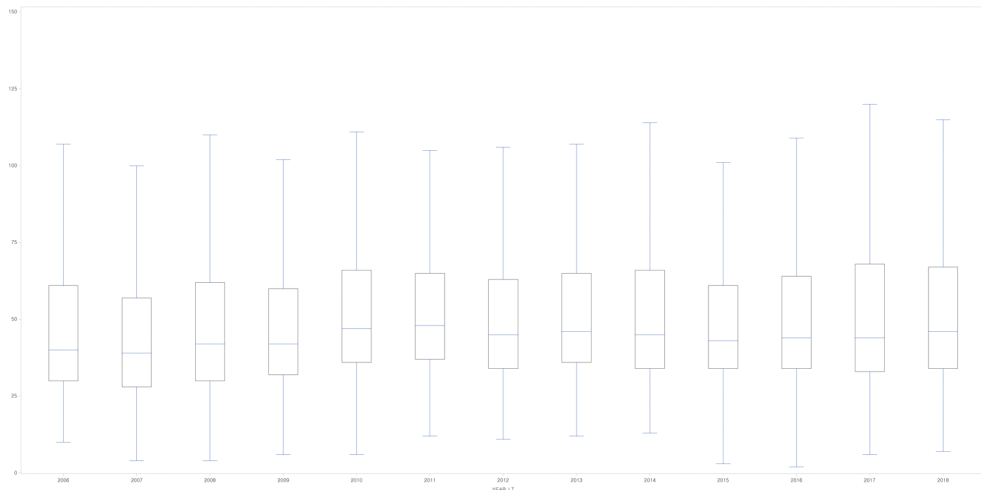
약어: Azt, azathioprine; Cys, cyclosporine; CYP, cyclophosphamide; MMF, mycophenolate mofetil; Sir, sirolimus/everolimus; Tac, tacrolimus.

<표 3-21> 간이식 수술 시행 연도에 따른 입원기간 중 칼시뉴린 억제제 사용

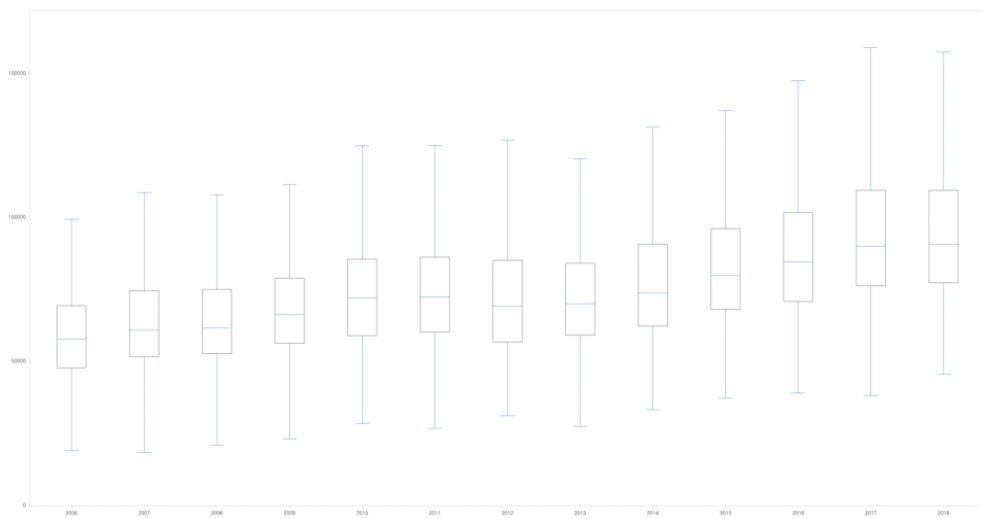
주요 면역억제제	수술연도													전체
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Tacrolimus	368	539	752	771	803	890	912	874	990	1,087	1,211	1,211	1,194	11,602
%	65.6%	83.8%	92.5%	90.3%	89.7%	89.0%	89.1%	90.4%	95.8%	95.6%	97.8%	98.1%	98.0%	92.0%
Cyclosporine	89	44	25	35	38	67	45	27	29	19	3	0	0	421
%	15.9%	6.8%	3.1%	4.1%	4.2%	6.7%	4.4%	2.8%	2.8%	1.7%	0.2%	0.0%	0.0%	3.3%
기타	104	60	36	48	54	43	66	66	14	31	24	24	24	594
%	18.5%	9.3%	4.4%	5.6%	6.0%	4.3%	6.5%	6.8%	1.4%	2.7%	1.9%	1.9%	2.0%	4.7%
총 합계	561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617

제4절 간이식 수술에서의 입원일수와 진료비용

전체 간이식 환자의 입원일수는 39일에서 48일 사이였으며, 전체 연구 대상 기간 동안 크게 변하지 않은데 비해 <표 3-22>,[그림 3-7], 간이식 수술에 드는 진료비용은 2006년 57,748천원에서 2018년 90,605천원으로 증가하는 양상을 보였다[그림 3-8].

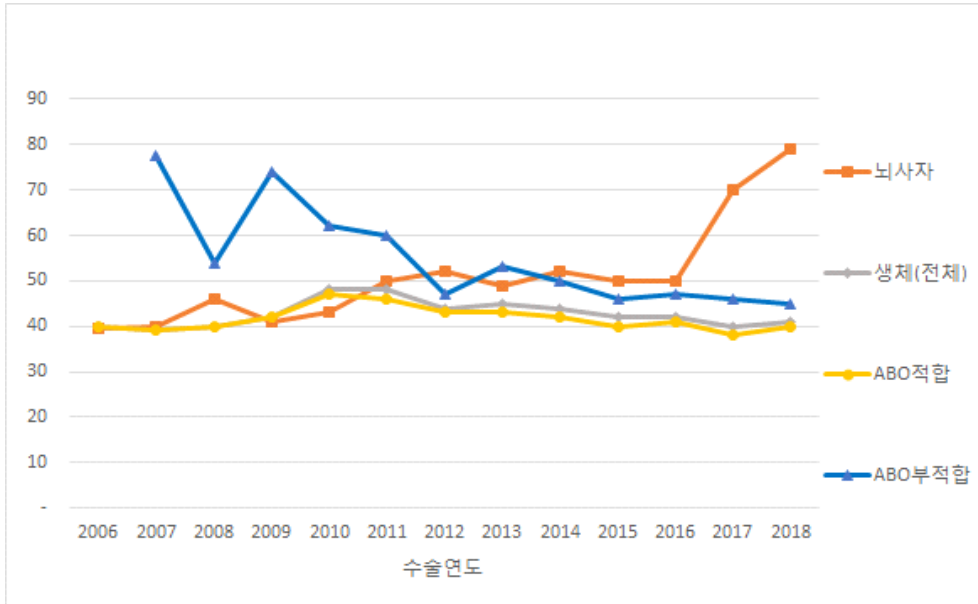


[그림 3-7] 수술 시행 연도에 따른 간이식 수술 관련 입원일수

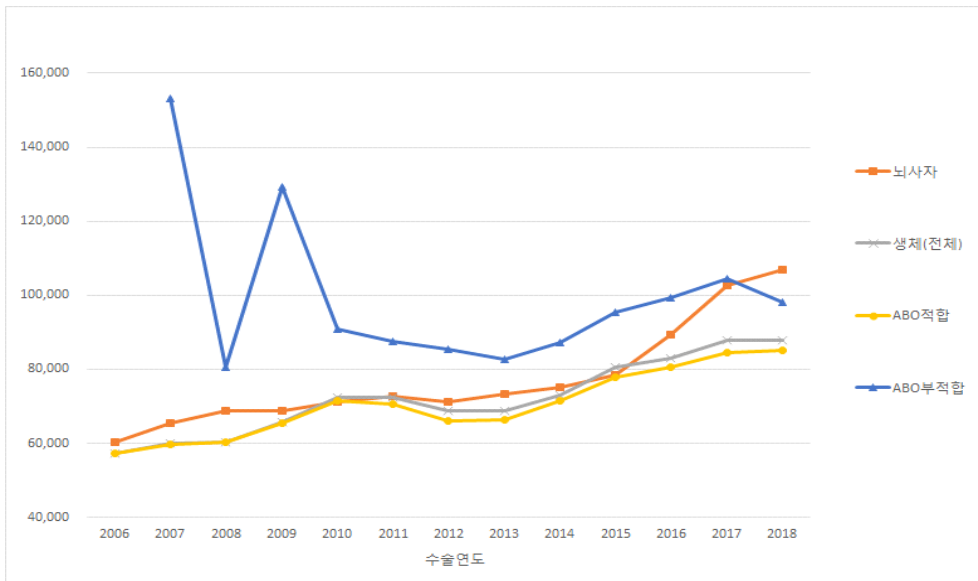


[그림 3-8] 수술 시행 연도에 따른 간이식 수술 관련 입원 진료비용

간이식의 이식종류별 수술관련 입원일수와 진료비용은 [그림 3-9], [그림 3-10] 및 <표 3-22>와 같다.



[그림 3-9] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술관련 입원일수



[그림 3-10] 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술관련 진료비용

뇌사자 간이식의 경우 입원일수의 중위수가 51일로 생체 간이식의 중위수 43일에 비해 간이식 수술을 위한 입원일수가 길었다. 특히 뇌사자 간이식에서는 2017년부터 입원일수가 급격히 증가하는 양상을 보였다. 생체 간이식 중 ABO 부적합 생체 간이식의 경우 입원일수의 중위수가 49일로 ABO 적합 생체 간이식의 중위수 42일보다 길게 나타났다으며, 2010년도부터 점차적으로 감소하는 양상을 보였다. 수술을 위한 입원진료비용의 경우 ABO 부적합 생체 간이식의 중위수가 92,495천원이었으며, 다른 종류의 간이식에 비해 가장 비용이 많이 드는 것으로 나타났으며, 전체 간이식에서 진료비용이 점차 증가하였고, 특히 뇌사자 간이식의 경우 다른 군에 비해 2016년부터 진료비용의 증가 폭이 크게 나타났다.

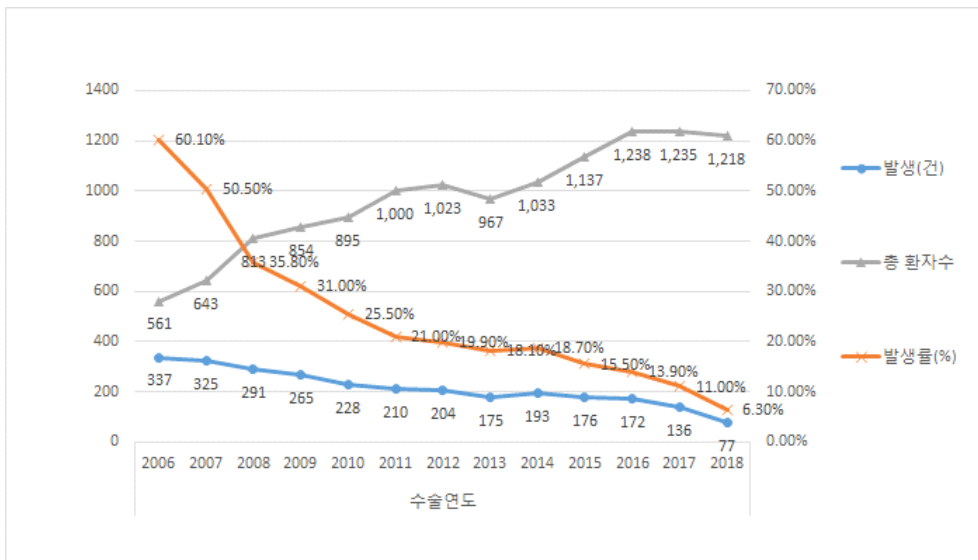
<표 3-22> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 관련 입원일수 및 진료비용

수술연 도	전체				뇌사자				생체(전체)				ABO적합				ABO부적합				
	입원일수		진료비용		입원일수		진료비용		입원일수		진료비용		입원일수		진료비용		입원일수		진료비용		
	환자수	중위 1-3사 수 분위수	중위수	1-3사분 위수	환자 수	중위 1-3사분 수 위수	중위수	1-3사분 위수	환자 수	중위수	1-3사분 위수	중위수	1-3사분 위수	환자 수	중위 1-3사 수 분위수	중위수	1-3사분 위수	환자 수	중위 1-3사분 수 위수	중위수	1-3사분 위수
2006	561	40 30-61	57,748	47,725 -69,317	92	40 26-55	60,146	51,380 -71,283	469	40 30-62	57,369	46,962 -69,106	469	40 30-62	57,369	46,962 -69,106	-	-	-	-	-
2007	643	39 28-57	60,783	51,693 -74,519	107	40 25-61	65,434	56,373 -80,838	536	39 28-56	59,903	51,010 -73,349	534	39 28-56	59,837	50,893 -73,307	2	78 68-87	153,320	129,050 -177,589	
2008	813	42 30-62	61,551	52,677 -74,982	199	46 28-74	68,715	56,988 -90,188	614	40 31-58	60,274	51,620 -72,124	611	40 31-58	60,141	51,442 -72,021	3	54 43-96	80,698	73,931 -88,496	
2009	854	42 32-60	66,191	56,255 -78,916	175	41 26-74	68,869	56,150 -87,718	679	42 33-58	65,856	56,331 -77,591	670	42 33-57	65,584	56,255 -77,212	9	74 64-88	129,396	98,589 -140,953	
2010	895	47 36-66	72,030	58,912 -85,478	191	43 26-74	71,206	59,181 -84,656	704	48 37-65	72,294	58,601 -85,835	671	47 37-64	71,600	57,779 -84,344	33	62 51-78	90,786	81,667 -97,660	
2011	1,000	48 37-65	72,365	60,121 -86,191	243	50 31-72	72,571	61,589 -87,178	757	48 38-63	72,317	59,544 -85,971	685	46 37-61	70,635	58,811 -84,237	72	60 50-79	87,612	79,239 -100,445	
2012	1,023	45 34-63	69,216	56,746 -85,103	287	52 29-80	71,292	60,326 -90,567	736	44 35-57	68,811	55,840 -83,106	623	43 34-56	65,939	54,256 -79,308	113	47 42-64	85,439	74,399 -97,749	
2013	967	46 36-65	69,992	59,061 -84,033	287	49 36-80	73,382	61,614 -92,186	680	45 36-60	68,650	58,459 -82,020	549	43 35-58	66,265	56,451 -78,321	131	53 43-64	82,692	71,149 -97,826	
2014	1,033	45 34-66	73,694	62,234 -90,721	329	52 32-85	75,194	61,615 -99,665	704	44 35-60	73,145	62,571 -88,521	607	42 34-57	71,561	61,778 -85,104	97	50 43-65	87,185	72,897 -100,848	
2015	1,137	43 34-61	79,756	68,055 -96,130	383	50 32-74	78,507	64,286 -98,994	754	42 34-55	80,417	69,547 -95,591	608	40 33-55	77,712	67,749 -91,429	146	46 41-56	95,335	80,934 -109,248	
2016	1,238	44 34-64	84,542	70,786 -101,666	415	50 34-84	89,480	70,664 -111,354	823	42 34-57	83,026	70,860 -99,120	686	41 33-57	80,653	69,480 -94,954	137	47 40-63	99,321	83,235 -117,095	
2017	1,235	44 33-68	90,025	76,248 -109,420	365	70 40-102	102,575	79,156 -132,193	870	40 32-55	87,704	74,663 -103,255	703	38 31-52	84,352	71,989 -98,789	167	46 38-62	104,328	86,895 -118,477	
2018	1,218	46 34-67	90,605	77,259 -109,390	290	79 51-121	106,930	85,838 -132,034	928	41 32-56	87,685	74,973 -103,017	730	40 31-53	85,190	73,576 -98,804	198	45 38-59	98,258	83,609 -116,671	
합계	12,617	44 33-64	74,723	61,424 -92,718	3,363	51 32-84	78,843	63,185 -104,727	9,254	43 33-59	73,581	60,635 -89,833	8,146	42 32-58	71,429	59,095 -86,422	1,108	49 41-64	92,495	79,719 -109,539	

제5절 급성 거부반응

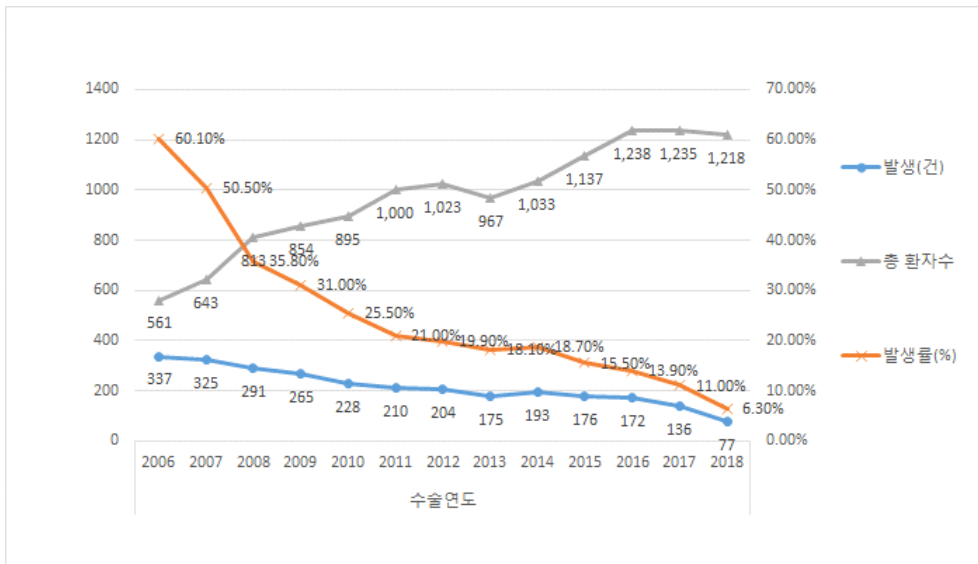
1. 이식 거부반응의 발생률

수술 시행 연도에 따른 이식 수술 관련 입원기간 급성 거부반응의 발생 환자 비율은 <표 3-23>과 같다. 2006년 간이식 수술을 받은 환자 중 20.3%에서 급성 거부반응이 발생하였으나 2018년에는 2.4%로 지속적으로 감소하는 양상을 보였다. 전체 기간 동안 총 12,617명의 환자 중 789명(6.3%)에서 급성 거부반응이 발생하였다(그림 3-11). 이식 종류별로 살펴보았을 때, 전체 환자의 급성 거부반응 발생 양상과 크게 다르지 않았다. 뇌사자 간이식의 경우 급성 거부반응 발생률은 2006년 18.5%에서 2018년 4.1%로 감소하였고, ABO 적합 생체 간이식의 경우 2006년 20.7%에서 2018년 1.5%로 감소하였다. ABO 부적합 생체 간이식에서는 2007년 간이식을 받은 환자 2명에서 모두 거부반응이 발생한 경우를 제외하면 2009년 11.1%에서 2018년 3.0%로 감소하는 양상을 보였다. 뇌사자, 생체 간이식, ABO 적합 생체 간이식, ABO 부적합 생체 간이식의 전체 기간 동안 급성 거부반응 발생률은 각각 5.3%, 6.6%, 6.7%, 5.9% 이었다.



[그림 3-11] 수술 시행 연도에 따른 수술 관련 입원기간 급성 거부반응 발생

간이식을 받은 후 추적관찰 기간 중 거부반응이 발생한 환자의 비율은 <표 3-23>과 같다. 2006년 간이식 수술을 받은 환자 중 60.1%에서 추적관찰 기간 중 거부반응이 발생하였으나 2018년 간이식 수술을 받은 환자에서는 6.3%에서 추적관찰 기간 중 거부반응이 발생하였다[그림 3-13].



[그림 3-12] 수술 시행 연도에 따른 수술 후 전체 추적관찰 기간 중 거부반응 발생

이식종류별로 살펴보았을 때, 전체 환자의 거부반응 발생 양상과 크게 다르지 않았다. 뇌사자 간이식의 경우 추적관찰 기간 중 거부반응 발생은 2006년 수술을 받은 환자에서는 45.7%에서 2018년 수술을 받은 환자에서는 6.6%로 감소하였고, 생체 간이식의 경우 62.9%에서 6.3%로 감소하였다. ABO 적합 생체 간이식의 경우 62.9%에서 4.9%로 감소하였으며, ABO 부적합 생체 간이식에서는 2007년을 제외하면 66.7%에서 11.1%로 감소하였다. 전체 기간 중 추적 관찰 기간 내 거부반응의 발생률을 비교하였을 때 생체 간이식을 받은 환자가 뇌사자 간이식을 시행 받은 환자보다 높았으며(23.5% vs 18.3%), ABO 적합 생체 간이식을 시행 받은 환자가 ABO 부적합 생체 간이식을 받은 환자보다 발생률이 높았다(24.1% vs 19.1%).

<표 3-23> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 관련 입원기간 급성 거부반응 발생 환자 비율

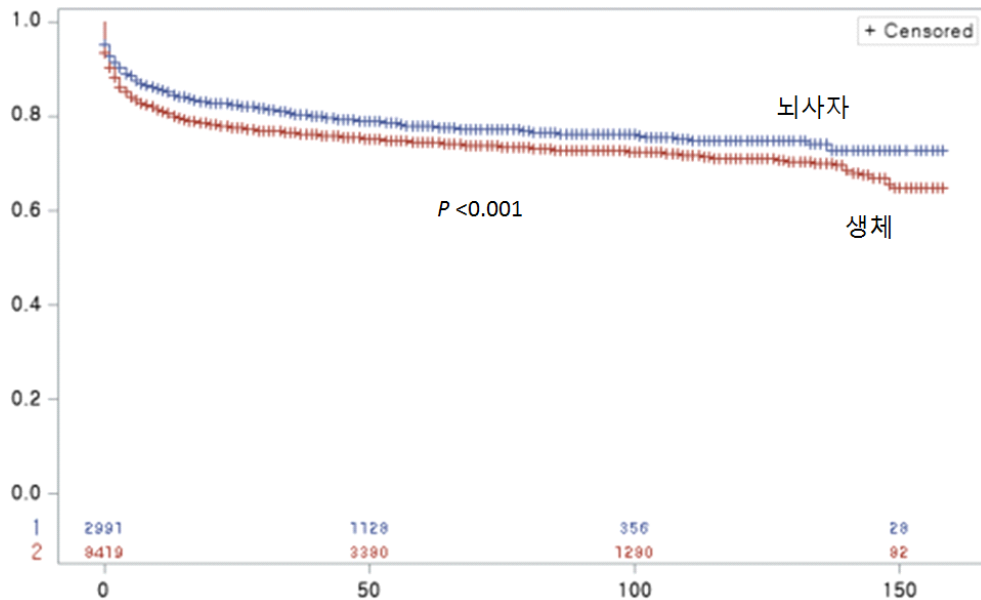
이식종류	급성거부반응	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
전체	발생(건)	114	117	92	56	48	49	67	50	67	40	41	19	29	789
	(%)	20.3%	18.2%	11.3%	6.6%	5.4%	4.9%	6.5%	5.2%	6.5%	3.5%	3.3%	1.5%	2.4%	6.3%
뇌사자	발생(건)	17	16	24	14	9	7	13	16	18	5	17	11	12	179
	(%)	18.5%	15.0%	12.1%	8.0%	4.7%	2.9%	4.5%	5.6%	5.5%	1.3%	4.1%	3.0%	4.1%	5.3%
생체(전체)	발생(건)	97	101	68	42	39	42	54	34	49	35	24	8	17	610
	(%)	20.7%	18.8%	11.1%	6.2%	5.5%	5.5%	7.3%	5.0%	7.0%	4.6%	2.9%	0.9%	1.8%	6.6%
생체(ABO적합)	발생(건)	97	99	68	41	35	40	41	23	41	30	15	4	11	545
	(%)	20.7%	18.5%	11.1%	6.1%	5.2%	5.8%	6.6%	4.2%	6.8%	4.9%	2.2%	0.6%	1.5%	6.7%
생체(ABO부적합)	발생(건)	0	2	0	1	4	2	13	11	8	5	9	4	6	65
	(%)	0.0%	100.0%	0.0%	11.1%	12.1%	2.8%	11.5%	8.4%	8.2%	3.4%	6.6%	2.4%	3.0%	5.9%
총 환자수(전체)		561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617
총 환자수(뇌사자)		92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3,363
총 환자수(생체)		469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9,254
총 환자수(ABO적합)		469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8,146
총 환자수(ABO부적합)		0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1,108

<표 3-24> 간이식 수술 시행 연도에 따른 이식종류별 수술 이후 추적관찰 기간 내 거부반응 발생 환자 비율

이식종류	거부반응	수술연도													전체
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
전체	발생(건)	337	325	291	265	228	210	204	175	193	176	172	136	77	2789
	(%)	60.1%	50.5%	35.8%	31.0%	25.5%	21.0%	19.9%	18.1%	18.7%	15.5%	13.9%	11.0%	6.3%	22.1%
뇌사자	발생(건)	42	45	53	42	44	37	45	54	57	57	66	54	19	615
	(%)	45.7%	42.1%	26.6%	24.0%	23.0%	15.2%	15.7%	18.8%	17.3%	14.9%	15.9%	14.8%	6.6%	18.3%
생체(전체)	발생(건)	295	280	238	223	184	173	159	121	136	119	106	82	58	2174
	(%)	62.9%	52.2%	38.8%	32.8%	26.1%	22.9%	21.6%	17.8%	19.3%	15.8%	12.9%	9.4%	6.3%	23.5%
생체(ABO적합)	발생(건)	295	278	238	217	172	154	124	87	119	93	88	61	36	1962
	(%)	62.9%	52.1%	39.0%	32.4%	25.6%	22.5%	19.9%	15.8%	19.6%	15.3%	12.8%	8.7%	4.9%	24.1%
생체(ABO부적합)	발생(건)	0	2	0	6	12	19	35	34	17	26	18	21	22	212
	(%)	0.0%	100.0%	0.0%	66.7%	36.4%	26.4%	31.0%	26.0%	17.5%	17.8%	13.1%	12.6%	11.1%	19.1%
총 환자수(전체)		561	643	813	854	895	1,000	1,023	967	1,033	1,137	1,238	1,235	1,218	12,617
총 환자수(뇌사자)		92	107	199	175	191	243	287	287	329	383	415	365	290	3,363
총 환자수(생체)		469	536	614	679	704	757	736	680	704	754	823	870	928	9,254
총 환자수(ABO적합)		469	534	611	670	671	685	623	549	607	608	686	703	730	8,146
총 환자수(ABO부적합)		0	2	3	9	33	72	113	131	97	146	137	167	198	1,108

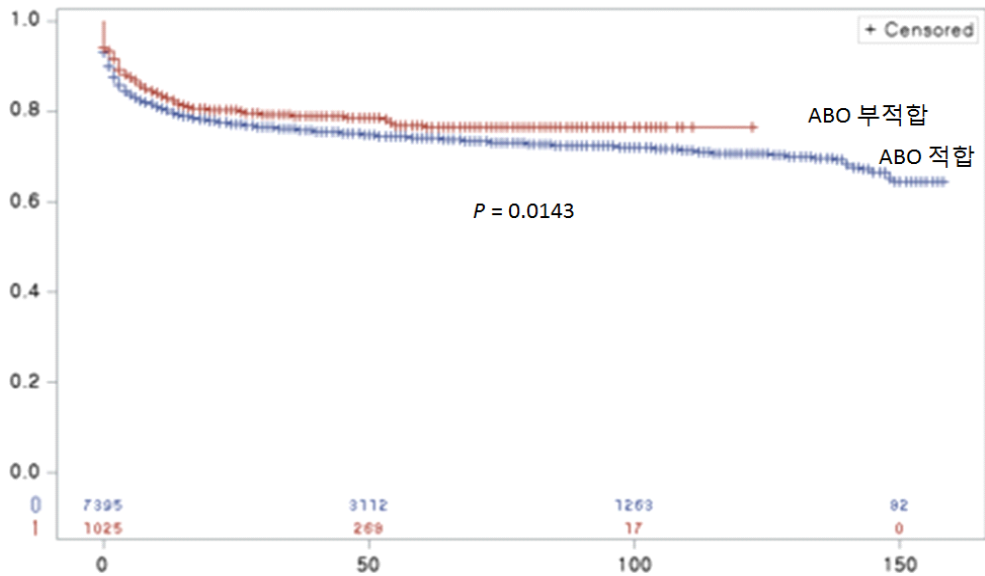
간이식 수술 후 추적관찰 기간에 따른 이식 거부반응 미발생률은 <표 3-25>와 같다. 간이식 수술 3개월 후 87.35%의 환자에서 거부반응이 발생하지 않았으며, 6개월 후 84.55%, 1년 후 81.74%, 약 5년(61개월) 후 75.46%. 약 10년(122개월) 후 72.01%의 환자에서 거부반응이 발생하지 않았다.

간이식 종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 이식 거부반응 미발생률은 <표 3-26>와 같다. 뇌사자 간이식을 시행 받은 환자와 생체 간이식을 시행 받은 환자의 6개월 후 거부반응 미발생률은 각각 90.29%, 83.47% 이었고, 1년 후 85.04%, 80.60%, 약 5년(61개월) 후 77.99%, 74.57%의 환자에서 거부반응이 발생하지 않았으며 뇌사자에서의 추적관찰 기간 중 거부반응 미발생률이 유의하게 높았다($P < 0.0001$)[그림 3-13].



[그림 3-13] 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률

생체 간이식 중 ABO 적합 간이식을 시행 받은 환자와 ABO 부적합 간이식을 시행 받은 환자의 6개월 후 거부반응 미발생률은 각각 83.02%, 86.71% 이었고, 1년 후 80.24%, 83.22%, 약 5년(61개월) 후 74.27%, 76.45%의 환자에서 거부반응이 발생하지 않았으며 ABO 부적합 생체 간이식에서의 추적관찰 기간 중 거부반응 미발생률이 유의하게 높았다($P = 0.0143$)[그림 3-14]



[그림 3-14] ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률

<표 3-25> 간이식 수술 이후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률

추적관찰기간(개월)	거부반응 미발생 생존율	95% 신뢰구간
0	0.9381	0.9338 - 0.9422
1	0.9106	0.9054 - 0.9154
3	0.8735	0.8675 - 0.8793
6	0.8455	0.8389 - 0.8518
9	0.8305	0.8237 - 0.8372
12	0.8174	0.8103 - 0.8243
18	0.7979	0.7904 - 0.8051
24	0.7888	0.7811 - 0.7962
30	0.7810	0.7732 - 0.7886
36	0.7747	0.7668 - 0.7825
42	0.7689	0.7608 - 0.7768
48	0.7637	0.7554 - 0.7717
54	0.7582	0.7497 - 0.7663
61	0.7546	0.7461 - 0.7629
72	0.7458	0.7370 - 0.7544
84	0.7396	0.7304 - 0.7485
97	0.7356	0.7262 - 0.7447
108	0.7293	0.7194 - 0.7390
122	0.7201	0.7091 - 0.7307
133	0.7133	0.7009 - 0.7254
145	0.6839	0.6624 - 0.7044

<표 3-26> 간이식 환자의 이식종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 거부반응 미발생률

추적 관찰 기간 (개월)	뇌사자		추적 관찰 기간 (개월)	생체(전체)		추적 관찰 기간 (개월)	생체(ABO적합)		추적 관찰 기간 (개월)	생체(ABO부적합)	
	거부반응 미발생 생존율	95% 신뢰구간		거부반응 미발생 생존율	95% 신뢰구간		거부반응 미발생 생존율	95% 신뢰구간		거부반응 미발생 생존율	95% 신뢰구간
0	0.9515	0.9437 - 0.9583	0	0.9332	0.9279 - 0.9381	0	0.9320	0.9263 - 0.9373	0	0.9422	0.9268 - 0.9545
1	0.9277	0.9183 - 0.9360	1	0.9044	0.8982 - 0.9102	1	0.9005	0.8937 - 0.9068	1	0.9330	0.9166 - 0.9463
6	0.9029	0.8921 - 0.9127	3	0.8633	0.8560 - 0.8702	3	0.8591	0.8512 - 0.8665	3	0.8941	0.8742 - 0.9110
9	0.8621	0.8493 - 0.8739	6	0.8347	0.8268 - 0.8422	6	0.8302	0.8217 - 0.8384	6	0.8671	0.8452 - 0.8861
12	0.8504	0.8371 - 0.8627	9	0.8196	0.8114 - 0.8274	9	0.8160	0.8072 - 0.8244	9	0.8459	0.8225 - 0.8665
18	0.8317	0.8176 - 0.8448	12	0.8060	0.7975 - 0.8141	12	0.8024	0.7933 - 0.8111	12	0.8322	0.8078 - 0.8537
24	0.8237	0.8092 - 0.8372	18	0.7862	0.7773 - 0.7947	18	0.7833	0.7738 - 0.7924	19	0.8055	0.7792 - 0.8290
30	0.8159	0.8010 - 0.8298	24	0.7767	0.7676 - 0.7855	24	0.7732	0.7635 - 0.7826	26	0.7994	0.7726 - 0.8234
36	0.8047	0.7892 - 0.8191	30	0.7690	0.7597 - 0.7779	30	0.7655	0.7557 - 0.7751	30	0.7943	0.7670 - 0.8188
42	0.7976	0.7818 - 0.8125	36	0.7643	0.7550 - 0.7734	36	0.7608	0.7508 - 0.7705	36	0.7903	0.7625 - 0.8152
48	0.7906	0.7743 - 0.8058	42	0.7589	0.7494 - 0.7681	42	0.7549	0.7448 - 0.7647	48	0.7849	0.7562 - 0.8106
55	0.7847	0.7680 - 0.8003	48	0.7543	0.7446 - 0.7636	48	0.7504	0.7401 - 0.7603	54	0.7752	0.7446 - 0.8026
61	0.7799	0.7628 - 0.7959	54	0.7484	0.7385 - 0.7579	54	0.7448	0.7343 - 0.7549	61	0.7645	0.7318 - 0.7939
72	0.7724	0.7548 - 0.7890	61	0.7457	0.7358 - 0.7553	61	0.7427	0.7321 - 0.7529			
85	0.7648	0.7462 - 0.7822	73	0.7362	0.7259 - 0.7462	73	0.7326	0.7216 - 0.7432			
99	0.7613	0.7420 - 0.7793	84	0.7303	0.7196 - 0.7406	84	0.7264	0.7151 - 0.7373			
108	0.7517	0.7303 - 0.7716	97	0.7260	0.7151 - 0.7366	97	0.7220	0.7105 - 0.7332			
133	0.7401	0.7119 - 0.7659	109	0.7189	0.7073 - 0.7302	109	0.7149	0.7028 - 0.7267			
		-	122	0.7103	0.6975 - 0.7226	122	0.7063	0.6931 - 0.7191			
			134	0.7017	0.6869 - 0.7159	134	0.6978	0.6826 - 0.7124			
			145	0.6701	0.6446 - 0.6943	145	0.6664	0.6407 - 0.6906			

2. 급성 거부반응과 혈액제제 사용

간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응의 발생 여부에 따른 적혈구제제, 신선동결혈장 사용량과 혈장교환술 시행 횟수를 <표 3-27>에 정리하였다. 거부반응이 발생한 경우 환자 당 평균 적혈구 및 신선동결혈장 사용량과 수혈 환자의 비율이 높았으며, 혈장교환술의 시행 횟수 및 시행 받은 환자의 비율도 거부반응이 발생한 환자에서 더 높았다. 전체 기간 동안 거부반응이 발생한 환자는 적혈구 제제는 총 21,642 단위가 총 766 명(97.1%)의 환자에게 사용되어 환자 당 평균 28.3 단위가 수혈되었던 반면, 거부반응이 발생하지 않은 환자는 총 201,918단위가 총 10,857 명(91.8%)의 환자에게 사용되어 환자 당 평균 18.6 단위가 수혈되었다. 신선동결혈장의 경우 거부반응이 발생한 환자는 총 43,439 단위가 총 766(97.1%)의 환자에게 사용되어 환자 당 평균 56.7 단위가 수혈되었던 반면, 거부반응이 발생하지 않은 환자는 총 362,200단위가 총 10,750(90.9%)의 환자에게 사용되어 환자 당 평균 33.7 단위가 수혈되었다. 혈장교환술의 경우에도 거부반응이 발생한 환자의 17.0%가 평균 8.5회, 거부반응이 발생하지 않은 환자의 11.5%가 평균 5.0회 혈장교환술을 시행받았다.

<표 3-27> 간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응 발생 여부에 따른 혈액제제 사용량 및 혈장교환술 시행 횟수

혈액 제제/ 혈장교환술	급성 거부반 응	지표	수술연도												전체	
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		2018
적혈구제 제	미발생	총 수혈량(단위)	7,843	10,311	14,002	14,997	15,454	16,208	13,670	14,232	15,464	17,819	19,851	21,233	20,834	201,918
		수혈 환자수	438	516	687	751	796	884	855	809	871	998	1,089	1,090	1,073	10,857
		수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	17.9	20.0	20.4	20.0	19.4	18.3	16.0	17.6	17.8	17.9	18.2	19.5	19.4	18.6
		수혈 환자 비율(%)	98.0%	98.1%	95.3%	94.1%	94.0%	93.0%	89.4%	88.2%	90.2%	91.0%	91.0%	89.6%	90.2%	91.8%
	발생	총 수혈량(단위)	3,322	3,326	2,091	1,606	1,166	1,257	1,797	1,559	1,898	685	1,348	672	915	21,642
		수혈 환자수	114	117	91	54	47	46	64	46	62	38	40	18	29	766
		수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	29.1	28.4	23.0	29.7	24.8	27.3	28.1	33.9	30.6	18.0	33.7	37.3	31.6	28.3
		수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	98.9%	96.4%	97.9%	93.9%	95.5%	92.0%	92.5%	95.0%	97.6%	94.7%	100.0%	97.1%
신선동결 혈장	미발생	총 수혈량(단위)	11,538	12,775	18,164	20,592	28,531	30,778	29,740	31,896	27,464	36,422	38,611	36,581	39,108	362,200
		수혈 환자수	439	511	667	749	802	883	834	816	831	981	1084	1099	1054	10,750
		수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	26.3	25.0	27.2	27.5	35.6	34.9	35.7	39.1	33.0	37.1	35.6	33.3	37.1	33.7
		수혈 환자 비율(%)	98.2%	97.1%	92.5%	93.9%	94.7%	92.8%	87.2%	89.0%	86.0%	89.4%	90.6%	90.4%	88.6%	90.9%
	발생	총 수혈량(단위)	4,190	4,077	3,147	2,213	3,046	2,577	5,303	4,201	4,671	1,597	3,463	2,166	2,788	43,439
		수혈 환자수	114	117	92	53	47	47	62	47	61	39	41	18	28	766
		수혈 환자 당 평균 수혈량(단위)	36.8	34.8	34.2	41.8	64.8	54.8	85.5	89.4	76.6	40.9	84.5	120.3	99.6	56.7
		수혈 환자 비율(%)	100.0%	100.0%	100.0%	94.6%	97.9%	95.9%	92.5%	94.0%	91.0%	97.5%	100.0%	94.7%	96.6%	97.1%

혈액 제제/ 혈장교환술	급성 거부반 응	지표	수술연도													전체
			2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
혈장교환 술	미발생	시행 횟수	8	20	54	101	393	622	618	753	541	1,002	880	861	972	6,825
		시행 환자 수	3	5	14	23	61	118	121	144	104	176	169	200	217	1,355
		시행 환자 당 평균 시행 횟수	2.7	4.0	3.9	4.4	6.4	5.3	5.1	5.2	5.2	5.7	5.2	4.3	4.5	5.0
		시행 환자 비율(%)	0.7%	1.0%	1.9%	2.9%	7.2%	12.4%	12.7%	15.7%	10.8%	16.0%	14.1%	16.4%	18.3%	11.5%
	발생	시행 횟수	0	20	47	31	96	58	196	162	188	54	88	90	114	1,144
		시행 환자 수	0	2	4	6	11	8	21	19	18	7	15	11	12	134
		시행 환자 당 평균 시행 횟수	0.0	10.0	11.8	5.2	8.7	7.3	9.3	8.5	10.4	7.7	5.9	8.2	9.5	8.5
		시행 환자 비율(%)	0.0%	1.7%	4.3%	10.7%	22.9%	16.3%	31.3%	38.0%	26.9%	17.5%	36.6%	57.9%	41.4%	17.0%
급성 거부반응 미발생 환자 수		447	526	721	798	847	951	956	917	966	1,097	1,197	1,216	1,189	11,828	
급성 거부반응 발생 환자 수		114	117	92	56	48	49	67	50	67	40	41	19	29	789	

3. 급성 거부반응에 따른 입원일수와 진료비용

간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용은 <표 3-28>과 같다. 입원일수의 경우 급성 거부반응이 발생한 전체 환자의 입원일수 중위수는 49일, 급성 거부반응이 발생하지 않은 전체 환자의 입원일수 중위수는 44일로 전체 연구 기간 중 2007년, 2008년 및 2015년을 제외하고 매년 급성 거부반응이 발생한 환자의 입원기간이 유의하게 길었다. 진료비용의 경우에도 급성 거부반응이 발생한 전체 환자의 간이식 수술 입원기간 진료비용 중위수가 79,181천원, 급성 거부반응이 발생하지 않은 전체 환자의 입원기간 진료비용 중위수는 74,476천원으로 급성 거부반응이 발생한 경우 매년 진료비용이 유의하게 높았다.

간이식 수술 관련 입원기간 중 이식종류별 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용은 <표 3-29>과 같다. 급성 거부반응이 발생하는 경우 뇌사자, 생체 간이식(전체), ABO 적합 생체 간이식의 경우 입원일수와 입원 진료비용이 모두 유의하게 증가하였으나, ABO 부적합 생체 간이식의 경우 간이식을 위한 입원일수와 진료비용이 모두 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

<표 3-28>간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용

수술 연도	급성거부반응														전체								
	미발생							발생															
	환자수	입원 일수	1사분위 수	3사분위 수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수	환자수	입원일 수	1사분위 수	3사분위 수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수	P값 입원일 수	P값 진료비용	환자수	입원 일수	1사분위 수	3사분위 수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수
2006	447	40	29	60	56,971	45,771	67,593	114	40	32	70	63,840	53,249	85,600	0.033	<0.001	561	40	30	61	57,748	47,725	69,317
2007	526	39	28	55	59,376	50,619	71,798	117	40	28	68	70,164	57,571	88,778	0.108	<0.001	643	39	28	57	60,783	51,693	74,519
2008	721	42	30	61	61,128	51,987	73,563	92	40	32	66	67,756	56,746	80,881	0.290	0.001	813	42	30	62	61,551	52,677	74,982
2009	798	42	32	60	65,397	56,012	78,170	56	50	37	79	76,596	63,622	91,583	0.005	<0.001	854	42	32	60	66,191	56,255	78,916
2010	847	47	36	66	71,467	58,147	84,424	48	51	38	68	83,725	71,575	96,497	0.099	<0.001	895	47	36	66	72,030	58,912	85,478
2011	951	47	36	65	71,739	59,800	85,947	49	58	42	78	81,010	70,448	100,883	0.005	0.001	1,000	48	37	65	72,365	60,121	86,191
2012	956	44	32	61	68,389	55,946	83,777	67	56	42	82	84,433	74,223	101,891	<0.001	<0.001	1,023	45	34	63	69,216	56,746	85,103
2013	917	45	36	64	69,391	58,647	83,314	50	57	42	104	81,817	67,171	118,229	<0.001	<0.001	967	46	36	65	69,992	59,061	84,033
2014	966	45	34	65	73,080	61,907	89,544	67	55	40	81	90,215	72,897	113,398	<0.001	<0.001	1,033	45	34	66	73,694	62,234	90,721
2015	1,097	43	34	61	79,101	67,624	95,591	40	43	34	59	95,195	78,219	115,484	0.312	<0.001	1,137	43	34	61	79,756	68,055	96,130
2016	1,197	44	34	63	84,354	70,621	101,244	41	44	35	79	94,468	80,276	148,178	0.097	<0.001	1,238	44	34	64	84,542	70,786	101,666
2017	1,216	44	33	68	89,945	76,099	109,111	19	55	40	103	107,126	76,708	154,018	0.040	0.020	1,235	44	33	68	90,025	76,248	109,420
2018	1,189	45	34	66	90,364	77,150	108,674	29	73	48	146	112,916	85,516	151,476	<0.001	<0.001	1,218	46	34	67	90,605	77,259	109,390
전체	11,828	44	33	63	74,476	61,309	92,195	789	49	36	77	79,181	63,368	102,003	<0.001	<0.001	12,617	44	33	64	74,723	61,424	92,718

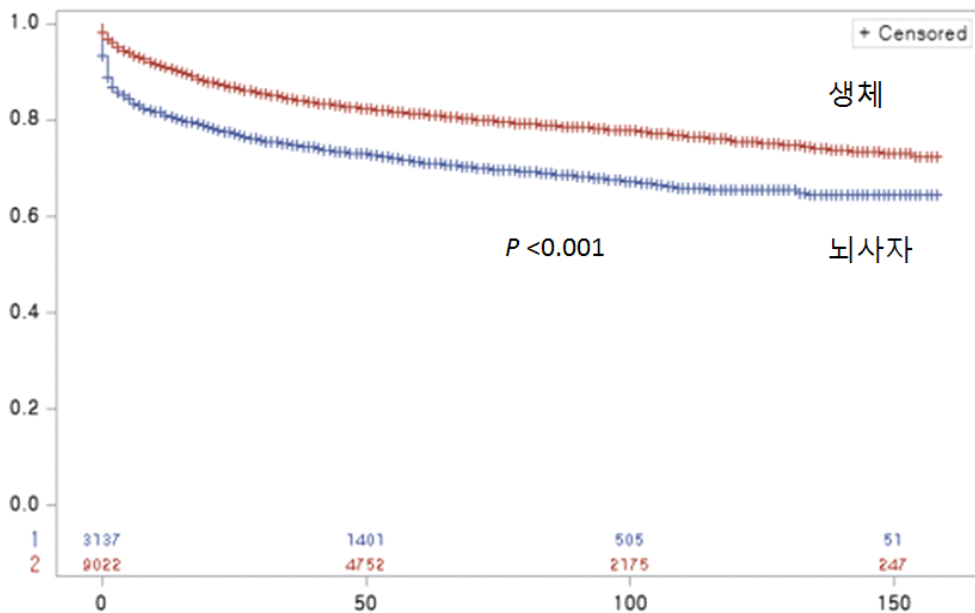
<표 3-29> 간이식 수술 관련 입원기간 중 이식종류별 급성 거부반응 발생 여부에 따른 입원일수 및 진료비용

이식종류	급성거부반응														전체								
	미발생							발생							P값 입원 일수	P값 진료 비용	전체						
	환자수	입원 일수	1사분 위수	3사분 위수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수	환자 수	입원 일수	1사분 위수	3사분 위수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수			환자수	입원 일수	1사분 위수	3사 분위 수	진료비용 (천원)	1사분위 수	3사분위 수
뇌사자	3,184	51	32	82	78,191	62,976	103,037	179	74	40	131	94,063	72,500	151,898	<0.001	<0.001	3,363	51	32	84	78,843	63,185	104,727
생체(전체)	8,644	43	33	58	73,422	60,581	89,483	640	45	35	66	75,851	61,846	94,402	<0.001	<0.001	9,254	43	33	59	73,581	60,635	89,833
생체(ABO 적합)	7,601	42	32	57	71,263	59,009	86,026	545	44	34	65	73,510	60,179	91,696	<0.001	<0.001	8,146	42	32	58	71,429	59,095	86,422
생체(ABO 부적합)	1,043	49	41	63	92,278	79,404	109,249	65	54	42	68	94,642	81,466	128,039	0.072	0.061	1,108	49	41	64	92,495	79,719	109,539
전체	11,828	44	33	63	74,476	61,309	92,195	789	49	36	77	79,181	63,368	102,003	<0.001	<0.001	12,617	44	33	64	74,723	61,424	92,718

제6절 환자 생존율

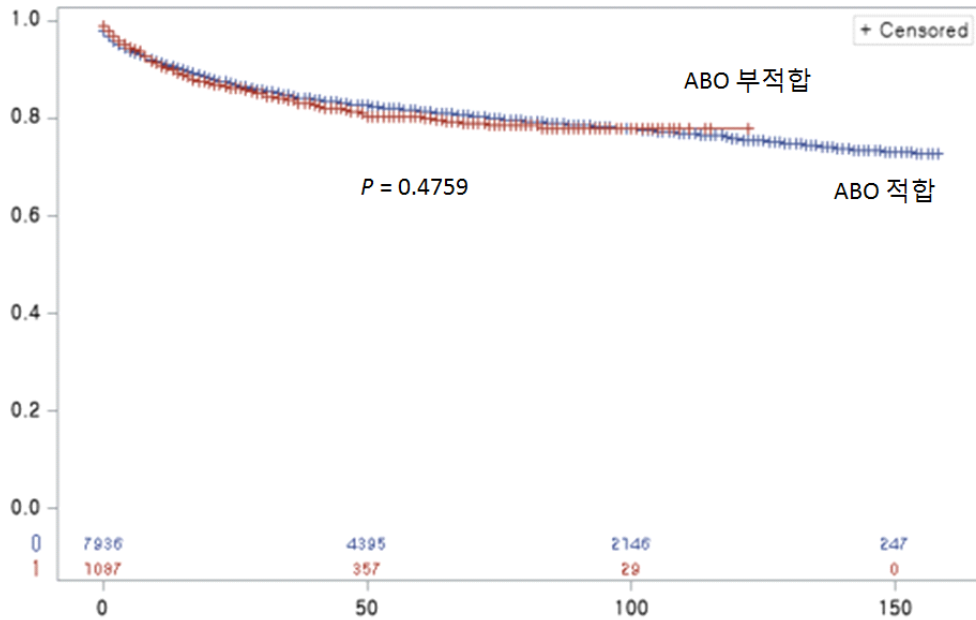
간이식 수술 후 추적관찰 기간에 따른 사망 원인을 고려하지 않은 전체 환자 생존율은 <표 3-30>과 같다. 간이식 수술 3개월 후 전체 간이식 환자 중 92.77%의 환자가 생존하였으며, 6개월 후 90.84%, 1년 후 88.26%, 5년 후 78.70%, 10년 후 73.00%의 환자가 생존하였다.

간이식 종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 환자 생존율은 <표 3-31>와 같다. 뇌사자 간이식을 시행 받은 환자와 생체 간이식을 시행 받은 환자의 6개월 후 환자 생존율은 각각 83.59%, 93.49% 이었고, 1년 후 81.12%, 90.86%, 6년 후 70.07%, 80.04%의 환자가 생존하였으며, 뇌사자 간이식을 받은 환자에서의 추적관찰 기간 중 환자 생존율이 유의하게 낮았다($P < 0.0001$) [그림 3-15].



[그림 3-15] 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율

생체 간이식 중 ABO 적합 간이식을 시행 받은 환자와 ABO 부적합 간이식을 시행 받은 환자의 6개월 후 환자 생존율은 각각 93.41%, 94.05% 이었고, 1년 후 90.94%, 90.25%의 환자가 생존하였으며 두 군 간의 환자 생존율은 유의미한 차이가 없었다($P = 0.4759$) [그림 3-16].



[그림 3-16] ABO 적합 생체 간이식과 ABO 부적합 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율

<표 3-30> 간이식 환자의 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율

추적관찰기간(개월)	환자 생존율	95% 신뢰구간	
1	0.9476	0.9435	- 0.9513
3	0.9277	0.9230	- 0.9321
6	0.9084	0.9032	- 0.9134
9	0.8946	0.8890	- 0.8999
12	0.8826	0.8768	- 0.8882
18	0.8622	0.8559	- 0.8682
24	0.8446	0.8380	- 0.8510
30	0.8303	0.8234	- 0.8371
36	0.8182	0.8110	- 0.8252
42	0.8088	0.8013	- 0.8160
48	0.8010	0.7934	- 0.8084
54	0.7939	0.7861	- 0.8014
60	0.7870	0.7790	- 0.7947
72	0.7740	0.7657	- 0.7821
84	0.7628	0.7541	- 0.7712
96	0.7531	0.7440	- 0.7619
108	0.7416	0.7320	- 0.7510
120	0.7300	0.7195	- 0.7401
132	0.7212	0.7099	- 0.7321
144	0.7094	0.6963	- 0.7220
154	0.7031	0.6871	- 0.7185

<표 3-31> 간이식 환자의 이식종류별 수술 후 추적관찰 기간에 따른 Kaplan-Meier 환자 생존율

추적관찰기간 (개월)	뇌사자		추적관찰기간 (개월)	생체(전체)		추적관찰기간 (개월)	생체(ABO적합)		추적관찰기간 (개월)	생체(ABO부적합)	
	환자 생존율	95% 신뢰구간		환자 생존율	95% 신뢰구간		환자 생존율	95% 신뢰구간		환자 생존율	95% 신뢰구간
1	0.8895	0.8784 - 0.8997	1	0.9687	0.9649 - 0.9720	1	0.9671	0.9630 - 0.9708	1	0.9800	0.9698 - 0.9868
3	0.8595	0.8473 - 0.8708	3	0.9525	0.9480 - 0.9567	3	0.9517	0.9468 - 0.9561	3	0.9587	0.9451 - 0.9690
6	0.8359	0.8229 - 0.8481	6	0.9349	0.9296 - 0.9397	6	0.9341	0.9284 - 0.9393	6	0.9405	0.9246 - 0.9531
9	0.8212	0.8077 - 0.8338	9	0.9213	0.9156 - 0.9267	9	0.9218	0.9157 - 0.9275	9	0.9173	0.8989 - 0.9324
12	0.8112	0.7975 - 0.8242	12	0.9086	0.9025 - 0.9144	12	0.9094	0.9028 - 0.9155	12	0.9025	0.8827 - 0.9191
18	0.7929	0.7786 - 0.8064	18	0.8875	0.8806 - 0.8939	18	0.8887	0.8815 - 0.8955	18	0.8771	0.8550 - 0.8961
24	0.7755	0.7607 - 0.7895	24	0.8698	0.8625 - 0.8768	24	0.8707	0.8629 - 0.8780	24	0.8631	0.8397 - 0.8834
30	0.7585	0.7432 - 0.7731	30	0.8565	0.8489 - 0.8639	30	0.8573	0.8492 - 0.8651	31	0.8459	0.8209 - 0.8678
36	0.7491	0.7334 - 0.7639	36	0.8435	0.8354 - 0.8512	36	0.8443	0.8358 - 0.8525	36	0.8366	0.8105 - 0.8593
42	0.7388	0.7228 - 0.7540	42	0.8343	0.8260 - 0.8422	42	0.8356	0.8269 - 0.8440	42	0.8222	0.7947 - 0.8465
49	0.7310	0.7147 - 0.7465	48	0.8262	0.8176 - 0.8343	48	0.8275	0.8185 - 0.8361	49	0.8117	0.7828 - 0.8372
54	0.7235	0.7069 - 0.7393	54	0.8195	0.8107 - 0.8279	54	0.8211	0.8119 - 0.8299	58	0.8022	0.7720 - 0.8288
61	0.7116	0.6945 - 0.7280	60	0.8135	0.8046 - 0.8221	60	0.8148	0.8054 - 0.8238	61	0.7993	0.7686 - 0.8264
72	0.7007	0.6830 - 0.7176	72	0.8004	0.7911 - 0.8094	72	0.8017	0.7919 - 0.8112	73	0.7854	0.7519 - 0.8149
84	0.6880	0.6694 - 0.7058	84	0.7896	0.7798 - 0.7990	84	0.7909	0.7806 - 0.8007	83	0.7780	0.7413 - 0.8101
96	0.6760	0.6563 - 0.6947	96	0.7804	0.7702 - 0.7902	96	0.7815	0.7708 - 0.7917			
108	0.6616	0.6403 - 0.6819	108	0.7697	0.7588 - 0.7801	108	0.7706	0.7594 - 0.7815			
120	0.6540	0.6317 - 0.6754	120	0.7568	0.7450 - 0.7682	120	0.7578	0.7455 - 0.7695			
132	0.6501	0.6265 - 0.6726	132	0.7467	0.7338 - 0.7590	132	0.7476	0.7344 - 0.7603			
			144	0.7332	0.7181 - 0.7476	144	0.7341	0.7187 - 0.7488			
			154	0.7253	0.7060 - 0.7435	154	0.7262	0.7067 - 0.7446			

제4장

결론

제1절 고찰	75
제2절 연구의 의의와 한계	78
제3절 결론 및 제언	79

제4장 결론

제1절 고찰

간이식은 급성 또는 만성 말기 간질환 환자의 유일하고 효과적인 치료법으로 인식되어지고 있지만, 대량 출혈의 가능성이 높아 예기치 못한 수혈이 필요할 수 있다. 한정된 자원인 혈액제제의 효율적 관리와 간이식 수술 시 필요한 적정량의 혈액을 공급하기 위해서는 간이식 수술과 관련하여 실제 환자에게 수혈되는 혈액제제의 사용량의 변화 추세를 파악할 필요가 있다.

본 연구에서 이식 수술의 종류에 따라 혈액제제의 사용량을 분석한 결과, 생체 간이식에 비해 뇌사자 간이식에서 적혈구제제, 혈소판제제 및 신선동결혈장의 수혈율과 수혈 환자 당 평균 수혈량이 모두 높은 것으로 나타났다. 이는 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 수술 수기와 간 이식편의 크기 차이, 수술 시 이식 장기와 수혜자의 상태, 총 허혈 시간 등의 요인이 원인으로 작용한 것으로 판단된다. Shin 등은 뇌사자 공여 전간이식에서 재관류 후 증후군이 더 많이 발생하고 수술 중 출혈량이 더 많기 때문에 생체 부분 간이식에 비해 더욱 많은 양의 혈액이 수혈되었다고 보고하였으며.⁷ 다른 국내 단일 기관 연구는 뇌사자 간이식을 받는 수혜자의 수술 당시 건강 상태가 생체 간이식에 비해 좋지 않아 지혈 장애 등을 동반할 가능성이 높아 수술 중 더 많은 수혈을 필요로 한다고 보고 하였다.⁸

우리나라의 경우 뇌사 기증자의 절대적인 부족으로 인해 생체 간이식이 전체 간이식의 2/3 이상을 차지한다. 간이식 대기자에 비해 간기증의 수가 절대적으로 부족하지만 뇌사자와 생체 기증자 확대에 한계가 있으므로, ABO 부적합 간이식의 시행은 지속적으로 증가할 것으로 예측된다. 치료적 혈장교환술(Therapeutic plasma exchange, TPE)는 환자의 혈액 안에 질병을 유발하는 병적인 성분을 혈액성분채집기를 이용하여 제거하는 시술로 The American Society for Apheresis(ASFA) 가이드라인에서는 간이식 환자의 경우 ABO 부적합 이식 시 탈감작 요법 또는 항체 매개성 거부반응이 있을 경우 신선동결

혈장이나 알부민을 대체 용액으로 사용하도록 되어 있다.⁹ 그러므로, ABO 부적합 간이식이 증가함에 따라 신선동결혈장과 알부민 사용량 역시 증가할 것으로 예측되므로, 신선동결혈장과 알부민의 수혈량 및 사용량 변화 추세를 파악할 필요가 있다. 본 연구에서, ABO 부적합 간이식을 받은 환자 수는 2007년 2명에서 2018년 198명으로 증가하였다. ABO 부적합 간이식을 받은 환자군에서 혈장교환술은 2007년 20회에서 2018년 930회로 증가하였고, 신선동결혈장 역시 2007년 317단위에서 2018년 17,664단위로 크게 증가하였다. 이에 비해 알부민은 2007년 52명에서 2015년 1,746명으로 증가하였다가 감소하여 2018년 총 724명을 사용하였다. 이는 2015년에 사용 환자 당 평균 사용량이 83.1명으로 특정 환자에서 알부민을 많이 사용하였기 때문인 것으로 추정되며 ABO 부적합 간이식을 받은 환자의 알부민 사용량은 전체적으로 증가함을 확인할 수 있었다.

이번 연구에서 뇌사자 간이식 환자의 경우 적혈구제제, 혈소판제제, 신선동결혈장의 사용량과, 입원 일수 및 진료비용이 2017년부터 가파르게 상승하는 것으로 나타났다. 국내에서는 2000년 장기법 제정 후 뇌사자 간이식 환자를 위한 장기 배분을 결정하는 기준은 Child-Turcotte-Pugh (CTP) 점수에 근거한 Status 시스템으로 운영되었으나, CTP 점수가 환자의 응급도를 잘 반영하지 못한다는 사실과 CTP 점수의 요소 중 복수와 간성뇌증에 대한 평가는 의료진의 주관적 판단이 반영될 수 있어 2016년 6월 이후 Model for End-Stage Liver Disease (MELD) 점수를 근거로 장기 배분을 시행하고 있다. 이로 인해 주로 MELD 점수가 높은 초고위험도 환자에서 뇌사자 간이식이 진행되기 때문에 이러한 현상이 관찰되는 것으로 판단된다.

이번 연구에서는 간이식에서의 혈액 사용량 외에 추가적으로, 국내 간이식 환자의 예후를 살펴보기 위하여 급성 거부반응과 환자 생존율을 분석하였다. 수술 시행 연도별 간이식 수술 관련 입원기간 중 급성 거부반응의 발생률은 2006년 20.3%에서 2018년 2.4%로 지속적으로 감소하는 추세이며 전체 연구 대상 기간 동안의 급성거부반응의 발생률은 6.3%이었다. 급성 거부반응은 tacrolimus 기반의 면역억제요법을 사용할 때 약 15~25%의 환자에서 발생하는 것으로 알려져 있다.^{6,10,11} 이번 연구에서 급성 거부반응의 발생률이 낮게 나온 원인으로 급성 거부반응을 간이식 수술 관련 입원기간 내 발생한 거부반응으로 정의하여 기간이 짧게 잡혔기 때문으로 판단된다. 이에 <표 3-24> 간이식 수술 이후 추적관찰 기간에 따른 거부반응 미발생 생존율을 참조하여 간이식 수술 후 6개월까지의 거부반응 발생률을 구하였을 때 본 연구에서 간이식 수술 후 6개월까지의 거부반응 발생률은 15.5%임을 확인할 수 있었다. 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관

찰 기간에 따른 거부반응의 발생률을 비교하였을 때 뇌사자에서 거부반응의 발생률이 낮게 나타났다. 뇌사자와 생체 간이식의 거부반응 발생률에 대한 비교 결과는 여러 문헌에서 다양하게 보고되고 있다. Fisher 등은 뇌사자 간이식에서 생체 간이식에 비해 급성 거부 반응의 발생률이 높다고 보고 한 반면(9.6% vs. 21.7%), 다른 연구들에서는 뇌사자 간이식과 생체 간이식을 받은 환자의 거부반응 발생률에는 차이가 없다고 보고하였다.¹²⁻¹⁴ 본 연구에서 뇌사자 간이식과 생체 간이식의 추적관찰 기간에 따른 거부반응의 발생률을 비교하였을 때 뇌사자에서 거부반응의 발생률이 낮게 나타났으며, 이는 뇌사자 간이식 환자의 면역력이 생체 간이식 환자보다 낮은 경우, 거부반응 진단을 받기 전 사망한 경우 등을 생각해 볼 수 있으며 향후 추가 분석이 필요하다.

ABO 적합 간이식과 ABO 부적합 간이식의 추적 관찰 기간에 따른 거부반응의 발생률을 비교하였을 때 ABO 부적합 간이식에서 거부반응의 발생률이 낮게 나타났다. ABO 혈액형의 부적합은 보통 이식 수술 시 급성 거부반응을 일으켜 이식 수술의 실패를 야기하므로, 혈장교환술이나 면역글로불린 등의 탈감작 요법을 필요로 한다. Yadav 등이 보고한 메타분석 결과에 따르면, rituximab을 예방적으로 사용한 경우에도 ABO 부적합 간이식에서 ABO 적합 간이식 보다 항체 매개성 거부반응의 위험이 높았다.¹⁵

하지만 본 연구에서는 ABO 부적합 생체 간이식에서의 추적관찰 기간 중 거부반응 미발생률이 유의하게 높았다. ($P = 0.0143$) 본 연구에서는 간이식 후 거부반응 발생을 진단명이 기록된 경우로 정의하였는데, 이로 인해 ABO 부적합 간이식 군의 거부반응 발생률이 과소평가 (underestimated) 되었을 가능성이 크다. 현재 간이식 후 거부반응의 진단은 보통 이식 간 조직검사를 통한 조직학적 소견으로 확진을 한다. 그러나 현재까지 ABO 부적합 간이식 후 발생 가능한 급성 항체 매개성 거부반응의 진단에 대한 조직학적 진단 기준이 마련이 되어있지 않아, 환자의 임상 양상의 조합을 기반으로 진단을 내리고 있다.¹⁶ 따라서 ABO 부적합 간이식 후 급성 항체 매개성 거부반응이 발생하였다더라도 진단이 확실하지 않아 진단명이 입력되지 않은 경우가 많을 것으로 생각이 된다.

과거에는 초급성 거부반응과 담도 합병증으로 인해 낮은 이식편 생존과 환자 생존율로 인해 ABO 부적합 간이식은 금기시 되었다. 면역글로불린 투여, 혈장 교환술 등 다양한 탈감작 방법들이 시도되었지만, 그 효과에 대해서는 의견의 대립이 있어 왔다. Rituximab의 도입 이 후, ABO 부적합 간이식은 ABO 적합 간이식과 비슷한 생존율을 나타내고 있다. 이 보고에 따르면, 간이식 후 1년, 2년, 3년 생존률은 ABO 부적합 생체 간이식의 경우 90.6%, 85.0%, 81.9% 이었고, ABO 적합 생체 간이식의 경우 88.0%,

83.5%, 82.5%로 두 군간에 유의미한 차이가 없었다.¹⁷ 이번 연구에서도 ABO 적합과 부적합 간의 생존률에 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다($P=0.4759$). 우리나라의 장기 및 인체조직 기증자가 꾸준히 증가하고 있지만 이식 대기자에 비해 절대적으로 부족한 상황에서 ABO 부적합 생체 간이식 수술은 선택할 수 있는 비교적 안전한 방안이 될 것으로 생각된다. 이와 반대로 이번 결과에서는 뇌사자 간이식의 경우 생체 간이식보다 생존율이 낮았다(6개월 83.59% vs 93.49%, 1년 81.12% vs 90.86%, 6년 70.07% vs 80.04%). 뇌사자 간이식의 경우 국립장기조직혈액관리원에서 발표한 통계연보에서도 간이식의 경우 뇌사자 간이식에 비해 생체 간이식의 경우 이식자 생존율이 더 높은 것으로 나타났다.²

제2절 연구의 의의와 한계

1. 의의

이 연구는 국민건강보험공단 청구 자료를 이용하여 간이식 수술 관련 혈액제제의 사용량 현황을 분석한 연구로 국내 간이식 수술 환자의 성별, 나이, 보험료분위, 환자의 거주 지역과 의료기관의 종류 및 지역 분포를 제시하였다.

그리고, 기존의 보고들과는 다르게 13년간 국내에서 시행된 간이식 수술을 위한 입원 기간 동안의 다양한 혈액제제의 사용량을 빅데이터를 이용하여 분석하여 뇌사자 간이식, 생체 간이식, ABO 적합 생체 간이식, ABO 부적합 생체 간이식의 이식 형태별로 세부적으로 나누어 제시했다는 점에 의미가 있다.

또한, 간이식 수술 관련 입원기간 동안의 급성 거부반응의 빈도와 거부 반응의 유무에 따른 혈액제제 사용량, 입원일수 및 진료 비용의 차이를 분석했다는 점에 의미가 있다.

이러한 연구 결과는 간이식을 시행 또는 시행 예정인 국내 의료기관들의 혈액 준비를 위한 참고자료로 사용될 수 있을 것이며, 향후 간이식 수술과 관련하여 기초 및 임상 연구에 참고가 되고, 보건당국의 효율적인 혈액 사용 관련 보건 정책 수립에 근거가 될 수 있을 것이다.

2. 한계

본 연구에서는 국민건강보험 청구 자료의 특성 상 간이식 수술에 사용된 혈액제제의 사용 시점을 수술을 기준으로 구분하여 분석을 할 수 없어 간이식 수술 관련 전체 입원 기간 동안의 혈액제제 사용량을 분석하였다. 간이식 수술이 예정된 경우 환자의 입원

기간 동안 준비되어야 할 혈액제제의 양을 가늠할 수 있을 기준을 제시할 수 있을 것으로 판단되나, 수술 중에만 사용된 평균 수혈량은 본 자료를 통해 알 수 없는 제한점이 있다.

이와 마찬가지로, 이번 연구에서는 거부반응의 정확한 발생 시점을 특정하기 어려우므로 급성 거부반응을 간이식 수술 관련 입원기간 동안 이식 거부반응 관련 진단명이 기록된 경우로 정의하여 분석하였다. 간이식 후 거부반응은 조직학적 소견을 기반으로 진단을 하나, 국민건강보험 청구 자료의 특성 상 조직학적 소견의 조사가 불가능하여 환자의 진단명을 기준으로 분석하였다. 또한, 다변량 분석을 통한 간이식 후 급성 거부반응의 위험인자에 대한 분석이 이번 연구에 포함되어 있지 않아, 추후 후속 연구를 통한 위험인자 분석이 필요할 것으로 사료된다.

제3절 결론 및 제언

1. 국내에서 시행된 간이식 수술은 지속적으로 증가하고 있으며, 이에 따라 혈액제제의 전체 사용량도 함께 증가하고 있다. 또한, ABO 부적합 생체 간이식 수술의 증가로 인해 혈장 교환술과 이에 사용되는 혈장의 사용량 역시 크게 증가하였으므로, 혈액제제의 효율적인 혈액 관리를 위해 이식외과 전문의와 혈액은행 담당 전문의 간의 지속적이고 긴밀한 업무 협조가 필요하다.
2. 간이식 수술 시 소요되는 진료비용이 매년 상승하고 있으며, 급성 거부반응이 발생할 경우에는 추가적인 의료비 증가가 예견되므로 이에 대한 추가적 지원 방안이 고려되어야 할 것이다.
3. 향후 간이식처럼 혈액제제의 사용이 많은 수술의 경우 혈액제제의 사용 통계를 국가 규모의 정책적 연구를 통해 조사하여 수술 별 환자의 특성이나 의료 기관의 규모에 따라 다양하게 적용할 수 있는 혈액 사용 지침의 마련이 제한된 자원인 혈액제제의 적정한 사용에 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

참고문헌

1. Cleland S, Corredor C, Ye JJ, Srinivas C, McCluskey SA. Massive haemorrhage in liver transplantation: Consequences, prediction and management. *World J Transplant.* 2016;6(2):291-305.
2. 국립장기조직혈액관리원. 2019년도장기등이식및인체조직기증통계연보. 2020.
3. Kang Y. Coagulation and liver transplantation. *Transplant Proc.* 1993;25(2):2001-5.
4. Kang Y, Lewis JH, Navalgund A, Russell MW, Bontempo FA, Niren LS, et al. Epsilon-aminocaproic acid for treatment of fibrinolysis during liver transplantation. *Anesthesiology.* 1987;66(6):766-73.
5. Porte RJ, Hendriks HG, Slooff MJ. Blood conservation in liver transplantation: The role of aprotinin. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004;18(4 Suppl):31S-37S.
6. Choudhary NS, Saigal S, Bansal RK, Saraf N, Gautam D, Soin AS. Acute and Chronic Rejection After Liver Transplantation: What A Clinician Needs to Know. *J Clin Exp Hepatol.* 2017;7(4):358-66.
7. Shin BS, Ha IH, Kim GS, Gwak MS, Chung IS. The Comparison of Coagulation Status in the Cadaveric Donor and Living-Related Liver Transplantation. *Korean J Anesthesiol.* 2002;43(1):49-57.
8. Jin SH, Chung RK, Woo JH, Hong G. Anesthetic Experiences of Liver Transplantation in a New Low Volume Hospital: Ewha Womans University Mokdong Hospital. *Ewha Med J.* 2017;40(4):143-8.
9. Padmanabhan A, Connelly-Smith L, Aqui N, Balogun RA, Klingel R, Meyer E, et al. Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice - Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Eighth Special Issue. *Journal of Clinical Apheresis.* 2019;34(3):171-354.
10. Rodríguez-Perálvarez M, Rico-Juri JM, Tsochatzis E, Burra P, De la Mata M, Lerut J. Biopsy-proven acute cellular rejection as an efficacy endpoint of randomized trials in liver transplantation: a systematic review and critical appraisal. *Transpl Int.* 2016;29(9):961-73.

11. Gruttadauria S, Vasta F, Mandalà L, Cintonino D, Piazza T, Spada M, et al. Basiliximab in a triple-drug regimen with tacrolimus and steroids in liver transplantation. *Transplant Proc.* 2005;37(6):2611-3.
12. Fisher RA, Cotterell AH, Maluf DG, Todd Stravitz R, Ashworth A, Nakatsuka M, et al. Adult living donor versus deceased donor liver transplantation: A 10-year prospective single center experience. *Ann Hepatol.* 2009;8(4):298-307.
13. Shaked A, Ghobrial RM, Merion RM, Shearon TH, Emond JC, Fair JH, et al. Incidence and severity of acute cellular rejection in recipients undergoing adult living donor or deceased donor liver transplantation. *Am J Transplant.* 2009;9(2):301-8.
14. Hann A, Osei-Bordom D-C, Neil DAH, Ronca V, Warner S, Perera MTPR, The Human Immune Response to Cadaveric and Living Donor Liver Allografts. *Front Immunol.* 2020;11:1227.
15. Yadav DK, Hua YF, Bai X, Lou J, Que R, Gao S, et al. ABO-Incompatible Adult Living Donor Liver Transplantation in the Era of Rituximab: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterol Res Pract.* 2019;2019:8589402.
16. Song GW, Lee SG, Hwang S, Kim KH, Ahn CS, Moon DB, et al. ABO-Incompatible Adult Living Donor Liver Transplantation Under the Desensitization Protocol With Rituximab. *Am J Transplant* 2016;16(1):157-70.
17. Kim JM, Kwon CHD, Joh JW, Han S, Yoo J, Kim K, et al. ABO-incompatible Living Donor Liver Transplantation With Rituximab and Total Plasma Exchange Does Not Increase Hepatocellular Carcinoma Recurrence. *Transplantation.* 2018;102(10):1695-701.

연구보고서 2020-20-014

국내 간이식 수술 관련 혈액제제 사용량 현황 분석

발행일	2021년 2월 5일
발행인	김성우
편집인	오현철
발행처	국민건강보험 일산병원 연구소
주소	경기도 고양시 일산동구 일산로 100(국민건강보험 일산병원)
전화	031) 900-6977, 6985
팩스	0303-3448-7105~7
인쇄처	백석기획 (031-903-9979)



(우)10444 경기도 고양시 일산동구 일산로 100(백석1동 1232번지)
대표전화 1577-0013 / 팩스 031-900-0049
www.nhimc.or.kr

2020 NHIS Ilsan Hospital Institute of Health Insurance & Clinical Research

N a t i o n a l H e a l t h I n s u r a n c e S e r v i c e I l s a n H o s p i t a l