



## 환자표본자료를 이용한 간이식 환자의 의료이용 특성 및 의료비용 분석

김혜린\*

삼육대학교 약학대학  
(2018년 1월 22일 접수 · 2018년 2월 15일 수정 · 2018년 2월 18일 승인)

### Analysis of Medical Use and Costs of Liver Transplant Patients Using National Patients Sample Data

Hye-Lin Kim\*

College of Pharmacy, Sahmyook University, Seoul 01795, Republic of Korea  
(Received January 22, 2018 · Revised February 15, 2018 · Accepted February 18, 2018)

#### ABSTRACT

**Background:** Patients experience significant differences in aspects of mortality, quality of life, and costs between during the year of receiving liver transplant (LT) and the subsequent years (post-LT). This study aimed to estimate the medical utilization and cost of LT for patients compared to post-LT patients by using a recent National Patient Sample (NPS) data provided by the Korean Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA). **Methods:** This study used a subset of the 2015 HIRA-NPS. Patient claims data that included Z944 (Korean Standard Classification of Diseases code for LT status) were selected. Within the selected data, LT patients were identified based on whether the national health insurance number code of Q80 (procedure code for LT surgery) was included, and they were compared to post-LT patients. **Results:** In the analysis, 330 patients were included. The average cost per patient was 90,066±36,959 thousand KRW and 10,557±9,668 thousand KRW for LT and post-LT patients, respectively. Especially, LT patients' costs for injection/procedure, surgery/treatment, and examination were higher than other costs, being 35,983±18,115 thousand KRW, 28,246±9,408 thousand KRW, and 12,131±6,604 thousand KRW, respectively. For inpatients, the average number of hospitalized days was 63.5±66.0 days for LT patients and 22.3±35.1 days for post-LT patients. **Conclusion:** Compared to post-LT patients, LT patients had higher costs, especially for injection/procedure, surgery/treatment, and examination. Additionally, the LT group had longer hospitalization duration and higher costs for their hospital admission, whereas they did not show a significant difference in number of visits and medical costs for outpatient-care.

**KEY WORDS:** Liver transplantation, medical cost, medical utilization

간이식은 급성 또는 만성 간질환에 의해 간기능 저하가 심각하고, 간이식 이외 다른 치료에 반응하지 않은 경우 행해지는 치료법이다. 바이러스간염(B형 또는 C형간염)에 의한 진행성 간경변증, 만성적인 알코올 섭취, 만성 간질환에서 발생한 간세포암종, 소아에서 선천성·대사성 질환 등과 같은 다양한 원인질환에 의한 급만성 간부전이 간이식의 대상이 된다.<sup>1)</sup> 국내 한 상급종합병원의 간이식 1000례 자료에 의하면, 바이러스간염과 간암이 간이식 원인질환의 90%를 차지하는 것으로 나타났다.<sup>1)</sup> 우리나라에서는 간부전의 정도를 평가하는 Child-

Turcotte-Pugh (CTP) score가 7점 이상이면서 간질환 합병증이 발생한 경우를 간이식의 적응증으로 판단하였으나, 2016년부터는 이식대상자의 응급도 평가를 CTP score 대신 The Model for End-Stage Liver Disease (MELD) 시스템을 사용하고 있다. MELD score가 20점 이상인 환자(CTP score 체계에서는 7점 이상인 B, C class에 해당)는 간이식을 받지 못하는 경우 1년 생존율이 50% 미만으로 예후가 불량하다.<sup>2-5)</sup> 이러한 심각한 간기능부전 환자에게는 간이식이 최선의 치료법으로 권고되고, 수술기술이 발전하면서 2000년도에 205건에 불과했던 간이

\*Correspondence to: Hye-Lin Kim, College of Pharmacy, Sahmyook University, 815 Hwarang-ro, Nowon-gu, Seoul 01795, Republic of Korea  
Tel: +82-2-3399-1625, Fax: +82-2-3399-1617  
E-mail: kimhye-lin@syu.ac.kr

식이 2017년에는 1,470건으로 늘었으며<sup>6,7)</sup> 이에 따라 치료비용 역시 매년 증가하고 있다. 건강보험 심사평가원의 의료통계<sup>8)</sup>에 의하면, 간이식상태(Z944)의 요양급여비용총액은 2013년 765억원에서 2016년 1,060억원으로 약 300억원 증가한 것으로 집계되었다.

상기에서 언급한 것처럼 간이식을 요하는 상태는 다양한 원인질환에 기인한다. 즉 만성B형간염이나 C형간염이 장기간에 걸쳐 진행되면서 점점 간기능이 저하되며 간경변증, 간세포암 등 간이식을 요하는 건강상태가 된다. 따라서 이러한 질환들에 관한 장기간의 비용효과분석 연구에서는 원인질환에 수반되는 합병증이나 건강상태를 포함하게 된다. 최근 새로운 C형간염 치료약제들이 개발되었고, B형간염 치료약제도 새로운 성분과 함께 부작용을 낮춘 염변경 제형이 개발되고 도입되면서, 비용효과성 연구도 활발히 수행되고 있다.<sup>9-20)</sup> 대부분의 경제성평가 분석모형에서 간이식 시행상태와 이후상태(Liver transplant, Post-liver transplant)를 건강상태로서 포함하고 있으며 사망률, 효용가중치 그리고 비용을 구분하여 적용하고 있다. 간이식은 간이식이 이루어지는 당해에는 큰 비용이 발생하고, 1년 이후에는 이식관리와 관련된 약제비와 검사비 등이 지속적으로 발생하며,<sup>21,22)</sup> 수술 직후와 회복 후의 삶의 질 및 사망률에 차이가 있기 때문에<sup>23-25)</sup> 간이식 당해연도와 이후상태를 별도로 구분해야 할 필요가 있다. 간이식 비용이 다루어진 연구로는 간질환 치료약물의 경제성평가 연구 이외에도 여러 국가에서 간이식비용을 분석한 연구들이 존재하지만,<sup>26-29)</sup> 우리나라에서 수행된 간이식 비용연구는 거의 없다. 국가간 의료 이용 및 치료 패턴, 가격 및 비용 차이 등으로 외국에서 수행된 의료비용 연구의 결과를 국내 현실에 활용하는 것은 매우 어렵기 때문에,<sup>30)</sup> 우리나라의 현실을 반영한 연구가 필요하다.

아울러 최근 새로운 간질환 치료제가 출시되면서 이들에 대한 경제성평가의 수요가 커지고 있는데, 간질환의 임상적 경과를 반영하는 모형에 간이식 상태는 필수적이며, 분석을 위해서는 이 건강상태에서 발생하는 우리나라의 의료비용을 분석한 자료가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 대표성이 확보된 국내 자료원을 이용하여 간이식 환자의 비용 및 의료이용을 간이식 시행상태와 이후상태로 구분하여 분석하고자 한다.

## 연구 방법

### 간이식 시기 및 간이식 이후 환자의 정의

한국표준질병·사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD) ‘간이식상태’ 코드(Z944)가 있지만 이식 당해 여부를 구분할 수 없다. ICD-10 상병코드(Z944<sup>a)</sup>와 함께 간이식술에 해당하는 임상시술분류코드를 사용하여 전국병원전

산자료를 분석한 선행연구를 참고하여,<sup>31)</sup> 보험수가코드 중 간이식술 코드 ‘Q80\*’를 상병코드에 추가하여 간이식 당해연도(Liver transplant, 이하 LT) 및 간이식 이후(Post-liver transplant, 이하 Post-LT) 환자를 다음과 같이 조작적 정의하여 구분하였다.

- LT: 명세서에 상병코드 Z944를 가지면서 시술코드 Q80\*을 갖는 환자

- Post-LT: 명세서에 상병코드 Z944를 가지면서 시술코드 Q80\*을 갖지 않는 환자

### 분석자료원

본 연구에서는 2015년 건강보험심사평가원 환자표본자료(HIRA-NPS-2015)를 후향적으로 분석하였다. 환자표본자료는 요양기관의 건강보험청구 원자료(raw data)에서 개인 및 법인에 대한 정보를 제거한 후 통계학적으로 표본추출된 2차자료로(전체 환자 추출비율 3%, 약 140만명), 해당년도 요양개시일 기준으로 1년간 청구된 진료내역으로 구축된 데이터셋이다.

건강보험심사평가원 환자표본자료는 명세서기본내역(이하 Table 20), 진료내역(이하 Table 30), 상병내역(이하 Table 40), 원외처방내역(이하 Table 53) 테이블로 구성되어 있다. 각 내역별로 포함되는 주요변수는 다음과 같다. Table 20은 명세서 조인키, 수진자대체키, 성별, 연령, 서식구분코드, 내원일수, 심사결정 요양급여비용(총액, 본인부담금, 보험자부담금), 요양기관대체키 등을 포함하고 있다. Table 30에는 항목코드(진찰료, 입원료, 투약료, 마취료 등 항목 구분), 단가, 1회·1일 투약량, 총투여일수 또는 실시횟수, 총사용량 또는 실시횟수, 금액, 가산적용금액, 일반명코드, 분류유형코드 등의 변수를 포함한다. Table 40에는 상병기호, 상병·청구진료과목코드 등을, Table 53에는 원외약국으로 발행하는 원외처방 관련 정보인 처방전 교부번호, 1회·1일 투약량, 총투여일수 또는 실시횟수, 금액, 일반명코드 등을 포함한다. 모든 내역에는 명세서 연결코드가 있어 각 내역으로 분할되어 있는 명세서를 연결할 수 있다. 본 연구에서는 Table 20, Table 30, Table 40을 사용하였다. Table 53에서는 Z944를 포함하는 명세서에 해당하는 자료가 없었기 때문에 결과적으로 제외되었다.

### 분석 데이터셋 구축과정

#### 1) 데이터셋 구축

① 간이식상태 상병코드를 갖는 명세서번호 추출: Table 40에서 간이식상태 상병코드 Z944를 포함하는 명세서 번호를 선택하였다

② 진료내역 추출: Table 30에서 ①에서 추출한 Z944 명세서 번호에 해당하는 데이터를 추출하였다.

③ 명세서기본내역 추출: Table 20에서 ①에서 추출한 Z944 명세서번호에 해당하는 데이터를 추출하였다. 요양기관대체

<sup>a</sup> 한국표준질병·사인분류코드

기에 해당하는 요양기관 종별코드를 붙여두었다.

④ 진료내역과 명세서기본내역(환자정보) 결합: ③의 Table 20 데이터셋에서 수진자대체기(식별번호), 연령, 성별, 서식코드, 내원일수, 종별코드 등 분석에 필요한 변수들을 추린 후 상기 Z944 상병코드를 갖는 진료내역 데이터셋(②)과 결합하였다.

⑤ 간이식술 기록이 있는 환자 추출: ④의 데이터셋에서 간이식술 수가코드(Q80\*)를 갖는 수진자식별번호를 추출한 후, 간이식술을 받은 환자 변수를 생성하였다. 그리고 필요한 변수들만 남겨 분석을 위한 데이터셋을 구축하였다.

2) 데이터셋 정리

상기에서 구축된 분석 데이터셋에 다음과 같은 처리를 하였다. Table 20에서 심사결정 요양비용이 0인 명세서는 분석에서 제외하였다. 그리고 서식구분 코드가 의과입원, 의과외래가 아닌 약 0.1%의 명세서를 제외하였다.

3) 비용분석에 사용된 비용의 종류

환자표본자료에는 여러 비용이 제시되고 있어 관점에 따라 보험자부담 비용, 환자본인부담 비용, 전체 비용으로 분석할 수 있다. 본 연구에서는 전체 비용으로 하되 가산적용금액 변수를 이용하여 분석하였다.

통계분석

SAS version 9.4(SAS Institute, Inc., Cary, NC)를 이용하였으

며, LT 환자군과 Post-LT 환자군 간의 비용 및 의료이용(입내원 일수)의 비교하기 위해, 분석목적과 변수의 특성에 따라 Student's t-test, Satterthwaite approximation으로 자유도를 구한 수정 t-test, Chi-square test, Fisher's exact test를 수행하였다.

연구 결과

연구대상자 특성

최종적으로 분석에 포함된 데이터셋에는 총 330명 환자(LT 환자가 30명, Post-LT 환자가 300명)의 3,428건의 명세서가 포함되었다. 전체 환자의 평균연령은 54.5±13.6세로 나타났는데, LT 환자에서 48.8±14.7세, Post-LT 환자에서 55.1±13.4세로 Post-LT 환자의 연령이 높았다(p<0.0001). 성별은 남성 환자가 약 69%, 여성 환자가 약 31%를 차지하였고, 당해 간이식을 하지 않은 Post-LT 환자에서도 약 23%에서는 입원경험이 있었다(Table 1). 의료기관종별 환자수 및 내원일수는 Table 2에 제시하였다. 입원환자 및 외래환자에서 모두 종합병원 이상에서 진료받은 환자가 90%를 상회하고 있었다. 각 환자들은 입원과 외래 진료를 이용할 수 있고, 상급종합병원부터 의원까지 이용가능하기 때문에 요양기관 종별 환자수의 합은 전체 환자수를 초과할 수 있다. 입내원일수(외래환자에서는 외래진료를 위한 내원일수, 입원환자에서는 입원일수)에서는 외래환자의 경우 1인당 평균 9.7±6.1일 의료기관을 내원하고, 입원환자는 1인당 평균 34.7±49.9일 입원하는 것으로 나타났다.

Table 1. Baseline characteristics

Variables	Total		Liver transplant		Post - liver transplant		p-value <sup>a)</sup>
	N	%	N	%	N	%	
N	330		30		300		
Age, yr							
mean(±SD)	54.5(±13.6)		48.8(±14.7)		55.1(±13.4)		0.0164
Age group, n							
<20	15	4.5	2	6.7	13	4.3	
20-29	3	0.9	0	0.0	3	1.0	
30-39	17	5.2	2	6.7	15	5.0	
40-49	41	12.4	6	20.0	35	11.7	
50-59	126	38.2	16	53.3	110	36.7	
60-69	110	33.3	4	13.3	106	35.3	
70-79	17	5.2	0	0.0	17	5.7	
>80	1	0.3	0	0.0	1	0.3	
Sex, n							
Male	227	68.8	20	66.7	207	69.0	0.7926
Female	103	31.2	10	33.3	93	31.0	
Hospitalization Experience, n							
Hospitalization	100	30.3	30	100.0	70	23.3	<0.0001

Abbreviations: SD (Standard Deviation)

<sup>a)</sup> p-values from Student's t-test or Chi-square test as variables' characteristics

<sup>b)</sup> The total for each variable does not match due to the number of patients overlapping between hospitalization and physician visit

**Table 2.** Utilization of hospital services per patient in 2015

Medical institutions	Number of Patients						Number of Days <sup>a)</sup>					
	Total		Inpatient		Outpatient		Inpatient			Outpatient		
	N	%	N	%	n	%	N	Mean	SD	N	Mean	SD
Tertiary general hospital	311	77.8	85	75.9	307	81.0	85	35.0	52.2	307	9.7	6.1
General hospital	61	15.3	16	14.3	54	14.2	16	59.1	91.5	54	10.0	5.8
Hospital	11	2.8	6	5.4	6	1.6	6	78.7	146.2	6	10.0	5.4
Nursing hospital	5	1.3	5	4.5	-	-	5	136.8	140.1	-	-	-
Clinic	12	3.0	-	-	12	3.2	-	-	-	12	14.9	14.9
Total	330		100		324		100	34.7	49.9	324	9.7	6.1

The total for each variable does not match due to the number of patients overlapping between medical institution type.

<sup>a)</sup> 'Number of days' means 'hospitalization days' in inpatient and 'number of visits' in outpatient

## 의료비용 분석

LT 환자의 1인당 평균 비용은 90,065,501±36,959,047원이고, Post-LT 환자의 경우 10,556,918±9,668,252원으로 LT 환자의 의료비용이 79,508,583±14,352,086원 더 소요되는 것으로 분석되었으며 이 차이는 통계적으로 유의하였다( $p<0.0001$ ) (Table 3).

비용항목별로 구분하여 1인당 평균비용을 비교한 결과 LT 환자군에서는 주사료 35,982,517±18,114,916원, 수술·처치료 28,245,621±9,408,276원, 검사료 12,130,886±6,603,606원, 입원료 5,281,495±5,031,686원, 투약·처방전료 3,326,510±2,918,671원 순으로 높았고, 다음으로 마취료, 영상진단·방사선치료료, 진찰료 순이었다(최소 20명 이상 자료가 존재하는 항 기준). Post-LT 환자군에서는 주사료 6,835,867±4,404,305원, 투약·처방전료 3,491,785±2,796,192원, 입원료 1,445,682±2,508,431원, 수술·처치료 1,330,572±4,181,424원, 검사료 1,131,484±1,718,403원 순으로 높았고, 다음으로는 영상진단·방사선치료료, 진찰료 순이었다. LT 환자군과 Post-LT 환자군 간 차이가 큰 항목으로는 주사료 29,146,650±7,159,750원, 수술·처치료 26,915,049±6,122,371원, 검사료 10,999,402±2,563,091원으로 나타났는데(각각  $p<0.0001$ ), 이는 간이식술이 이루어지는 시기에 발생하는 비용의 특성을 반영하는 것으로 볼 수 있다.

입원환자의 비용을 비교한 결과 LT 환자가 83,586,607±36,610,734원, Post-LT 환자가 8,064,287±15,295,773원으로 10배 이상 높았고( $p<0.0001$ ), 외래환자의 경우 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

## 의료이용(입원·외래방문 일수) 분석결과

간이식 환자의 입원일수 및 외래방문일수를 당해 여부에 따라 차이를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 먼저 1인당 평균 입원일수는 LT 환자가 63.5±66.0일이고 Post-LT 환자는 22.3±35.1일로 LT 환자의 입원기간이 41.2±46.4일 더 길었던 반면( $p=0.0026$ ), 외래방문에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

## 고찰

본 연구는 질병분류코드와 수가코드를 이용하여 간이식술을 받은 당해 여부를 조작적으로 정의하고, 대표성있는 자료원을 사용하여 간이식 환자의 비용과 의료이용을 분석하였다. 분석결과 간이식 수술 당해의 입원기간이 이식 이후 연차보다 2.84배 높았고, 간이식 당해 비용은 간이식 이후 비용에 비해 약 8.5배 높은 것으로 나타났다. 간이식수술은 고도의 기술을 요하는 수술로서 적출술 및 이식술, 이식 전후로 많은 영상·진단검사, 입원 및 투약 등 고가의 비용이 발생하기 때문에 이식 당해의 비용이 이후 연차에서 발생하는 비용에 비해 높은 것은 당연하며, 이러한 경향은 여러 선행연구들에서도 동일하게 나타나고 있다. 그러나 그 차이의 정도는 상이하였는데, Chhatwal J 등(2015), Saab S 등(2014)의 연구에서는 4배 정도의 차이를 보였고(연구수행국가: 미국), Najafzadeh M 등(2015), Ke W 등(2016), Zhang C 등(2015), Wu B 등(2010), Thongsawat S 등(2014), Pfeil AM 등(2015)의 연구에서는 6배 정도의 차이를 보였으며(연구수행국가: 미국, 중국, 태국, 스위스), Petta S 등(2014), Leleu H 등(2015), San Miguel R 등(2014), Cure S 등(2015)의 연구에서는 15-28배 정도의 차이를 보였었다(연구수행국가: 이태리, 프랑스, 스페인, 영국; Supplementary Table 1).<sup>9-11,13-20,28</sup> 선행연구들이 수행된 국가가 상이하어 국가마다 사회보장제도와 수가체계가 다르고, 분석관점에 따라 포함된 비용의 범위가 다르며 각각의 자료원도 다르기 때문에 각 연구에서 제시된 비용을 직접적으로 비교평가하기는 어렵지만, 이식 당해연도와 이후 연차의 비용이 4배정도 차이를 보이는 연구들과<sup>9,16</sup> 15배이상 차이를 보이는 연구들<sup>10,11,14,20</sup> 간에 간이식 당해비용의 차이보다는 이식 이후 연차에서의 비용 차이가 더 컸다. 즉 연구들간 간이식 당해연도의 비용의 최고/최저비가 약 2배 인데 반해, 이식 이후 연차 비용의 최고/최저비는 약 15배에 달했다. 간이식 당해비용과 이식 이후 연차의 비용차이가 큰 연구

Table 3. Medical cost per patient in 2015

Classification		Estimates, KRW					P-value
		N	Mean	SD	Median	Range	
Total cost	LT	30	90,065,501	36,959,047	85,496,560	[49,989,678 - 209,149,523]	<0.0001
	Post-LT	300	10,556,918	9,668,252	9,133,805	[49,784 - 120,053,460]	
Classified costs by clause code <sup>a)</sup>							
Consultation	LT	30	426,098	231,302	349,985	[144,000 - 1,090,460]	<0.0001
	Post-LT	300	139,319	128,841	102,870	[13,920 - 1,161,560]	
Hospitalization	LT	30	5,281,495	5,031,686	3,837,165	[921,820 - 20,976,160]	0.0003
	Post-LT	70	1,445,682	2,508,431	586,745	[6,230 - 15,247,680]	
Administration/ Prescription	LT	30	3,326,510	2,918,671	2,661,363	[103,132 - 13,536,090]	0.7632
	Post-LT	215	3,491,785	2,796,192	3,033,698	[42 - 15,265,346]	
Injection/Procedure	LT	30	35,982,517	18,114,916	37,059,554	[10,006,095 - 81,960,232]	<0.0001
	Post-LT	253	6,835,867	4,404,305	7,239,393	[652 - 35,239,726]	
Anesthesia	LT	30	1,449,892	479,661	1,427,237	[809,338 - 2,877,004]	<0.0001
	Post-LT	17	209,117	170,600	179,156	[2 26 - 497,344]	
Physical therapy	LT	8	1,647,822	4,110,573	203,476	[1,560 - 11,810,341]	0.3285
	Post-LT	4	118,888	197,038	25,856	[9,802 - 414,037]	
Psychotherapy	LT	9	40,417	35,616	28,184	[13,225 - 112,736]	0.5557
	Post-LT	3	86,774	113,903	28,184	[14,092 - 218,046]	
Surgery/Treatment	LT	30	28,245,621	9,408,276	25,958,300	[19,261,333 - 54,864,878]	<0.0001
	Post-LT	75	1,330,572	4,181,424	271,185	[1,927 - 34,179,409]	
Examination	LT	30	12,130,886	6,603,606	10,148,147	[4,857,992 - 32,591,604]	<0.0001
	Post-LT	298	1,131,484	1,718,403	736,775	[10,998 - 24,148,998]	
Imaging/ Radiotherapy	LT	30	1,355,231	1,199,074	1,037,249	[82,780 - 4,946,973]	<0.0001
	Post-LT	125	203,696	523,606	43,877	[6,774 - 3,826,645]	
Etc.	LT	30	1,560,119	1,737,650	1,144,880	[189,768 - 9,220,821]	0.0017
	Post-LT	171	456,400	550,999	246,063	[2,521 - 5,476,220]	
Costs by inpatient/outpatient <sup>a)</sup>							
Inpatient	LT	30	83,586,607	36,610,734	78,249,226	[43,457,415 - 200,049,844]	<0.0001
	Post-LT	70	8,064,287	15,295,773	4,070,978	[195,095 - 113,599,591]	
Outpatient	LT	27	7,198,771	5,803,484	5,501,400	[690,347 - 22,069,887]	0.1519
	Post-LT	297	8,762,880	5,383,139	8,464,764	[49,784 - 29,538,572]	

Abbreviations: LT (Liver transplant); KRW (Korean won); SD (Standard Deviation)

a) The total for each variable does not match due to the number of patients overlapping between sub-categories.

들이 수행된 국가가 이탈리아, 프랑스, 스페인, 영국인데<sup>10,11,14,20</sup> 프랑스를 제외한 나머지 국가들은 포괄적 보건의료서비스(National Health Service, NHS) 시스템을 운영하고 있어, 상지에서 언급한 국가별 상이한 사회보장제도와 수가체계에 의한 차이의 가능성이 있다고 생각된다.

1년간의 환자표본자료를 이용하여 분석한 본 연구에는 몇 가지 제한점이 있다. 먼저 환자표본자료에 포함된 개별 환자의 자료는 1년간 관찰된 것이 아니기 때문에 본 연구의 분석결과는 1인당 연간 평균비용 혹은 연간 입내원일수로 볼 수는 없다. 모든 환자를 1년간 관찰한 자료가 확보하여 분석한다면 본 연구의 결과보다 비용 및 의료이용이 증가할 가능성이 있다.

추후 장기간의 코호트 자료를 이용하여 분석을 수행하면, 이러한 제한점이 보완될 수 있을 것으로 판단된다. 다음으로, 환자표본자료는 보험급여 청구를 목적으로 하는 자료의 특성상 질병코드의 누락이나 정확성에 관한 우려를 완전히 배제할 수 없다.<sup>32)</sup> 마지막으로 비급여 자료에 대한 정보가 없어서 사회적 관점에서의 직접의료비를 산출하는데 한계가 있다.<sup>33)</sup>

상기에서의 제한점에도 불구하고, 본 연구에서는 우리나라 전체인구에 대한 대표성을 확보할 수 있고 국내 현실을 잘 반영한 real-world data를 이용하여 간질환의 진행 과정 중 중요한 상태인 간이식 환자의 비용과 의료이용에 대해 분석하였다는데 의미가 있다.



**Table 4.** Utilization (institution visit days) per patient in 2015

Classification	Liver transplant				Post - liver transplant				P-value
	N	Mean	SD	Median	N	Mean	SD	Median	
<i>Utilization by hospital visits, days per patients</i>									
Hospitalization	30	63.5	66.0	41.5	70	22.3	35.1	12.0	0.0026
Outpatients visit	27	10.8	6.1	10.0	297	9.6	6.1	8.0	0.3267
<i>Utilization per patient by medical institution types (Hospitalization), days per patients</i>									
Tertiary general hospital	26	70.4	42.1	56	59	30.5	32.8	24	<0.0001
General hospital	5	34.0	14.5	37	11	27.9	21.6	17	0.5784
Hospital	2	66.0	83.4	66	4	12.3	5.9	14	0.5294
Nursing hospital	2	27.0	26.9	27	3	58.0	66.3	34	0.5892
<i>Utilization per patient by medical institution types (Outpatients visit), days per patients</i>									
Tertiary general hospital	24	72.9	42.9	59.5	283	12.6	17.9	8	<0.0001
General hospital	6	21.7	21.6	17	48	8.6	12.9	5	0.0353
Hospital	-	-	-	-	6	4.0	6.0	1	
Clinic	2	1.0	-	1	10	6.2	13.5	1	0.2527

Abbreviations: SD (Standard Deviation)

a) The total for each variable does not match due to the number of patients overlapping between institution types.

본 연구의 비용 분석결과는 다양한 간염치료제의 경제성평가를 수행함에 있어 유용하게 활용될 수 있다. B형간염과 C형간염의 치료비용이 매년 증가하고 있고,<sup>34)</sup> 특히 만성C형간염은 최근 새로운 기전의 고가 약제들이 개발되어 출시되면서 학계와 산업계에서는 이 약제들의 경제성평가가 활발히 수행되고 있다.<sup>35-37)</sup> 대부분의 만성간염의 경제성평가 모델은 바이러스에 감염된 이후 만성간염 자연 경과 단계와 간기능이 악화되는 단계(간경변증, 간세포암 등의 건강상태)가 결합되는 형태를 보인다. 즉 약제 투여로 바이러스성 만성 감염의 자연사 단계에서 나타난 효능이 장기간에 걸쳐 간부전, 간세포암 등으로의 이행을 저하시키는지의 성과를 평가하게 된다. B형·C형 간염 바이러스, 혹은 알코올성 간질환 등 원인질환에 관계없이 장기간에 걸쳐 간세포가 파괴되면서 간부전 상태가 되거나 간세포암으로 진행하고, 이러한 건강상태의 치료법으로 간이식이 시행되기 때문에 대부분의 간질환의 경제성평가 모형에서 간이식상태를 포함하게 된다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 간이식술을 시행하는 당해연도와 이후연도에서는 사망률, 삶의 질과 함께 비용도 큰 차이를 보이기 때문에 두 개의 건강상태로 구분하여 모형에 반영하므로 본 연구의 비용 분석결과가 다양한 간질환 치료제의 비용효과성 평가에 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

## 결 론

대표성이 확보되는 real-world data인 환자표본자료를 이용하여 간이식 환자의 의료비용을 분석한 결과, 간이식 당해연도 환자에서 비용이 이후연도의 비용에 비해 약 8.5배 큰 것으

로 나타났으며, 특히 입원비, 주사료, 수술·치료에서의 차이가 컸다. 의료이용 측면에서는 간이식 당해연도 환자의 입원일수가 이식이후 연차 환자보다 더 컸다.

## 감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건의료연구개발사업의 지원에 의하여 이루어졌습니다(과제고유번호: HC15C3380).

## 참고문헌

1. The Korean Association for the Study of the Liver. White Paper on Liver Diseases in Korea. 2013. Available from <http://www.kasl.org/bbs/index.html?code=ency&category=&gubun=&idx=&page=1&number=55&mode=view&order=&sort=&keyfield=&key=>. Accessed January 16, 2018.
2. Kim MS. Modification of Emergency Status in Deceased Donor Liver Allocation: Evidence for Korean Model of End-stage Liver Disease (MELD) System. J Korean Soc Transplant 2016; 30(2):51-8.
3. Lim Y-S. Acute liver failure in Korea: etiology, prognosis and treatment. Korean J Hepatol 2010; 16(1):5-18.
4. Lee HJ. Liver Transplantation in Liver Cirrhosis. CMH 2006;12(20): 85-9.
5. Korean Network for Organ Sharing. Guidance on organ transplant management in 2016. Available from <https://www.konos.go.kr/konosis/common/bizlogic.jsp>. Accessed January 16, 2018.
6. Korean Network for Organ Sharing. Statistics of Organ Transplantation Cases. Available from [https://www.konos.go.kr/konosis/sub4/sub-04\\_03\\_01\\_pop.jsp](https://www.konos.go.kr/konosis/sub4/sub-04_03_01_pop.jsp). Accessed January 16, 2018.
7. The Korean Association for the Study of the Liver. Clinical Guideline for liver Cirrhosis: Ascites and other complications. 2017. Available from <http://www.kasl.org/bbs/index.html?code=guide&cate=>

- gory=&gubun=&idx=&page=1&number=3358&mode=view&order=&sort=&keyfield=&key=. Accessed on January 16, 2018.
8. Healthcare Bigdata Hub. Available from <http://opendata.hira.or.kr/home.do>. Accessed January 16, 2018.
  9. Chhatwal J, Kanwal F, Roberts MS, *et al.* Cost-effectiveness and budget impact of hepatitis C virus treatment with sofosbuvir and ledipasvir in the United States. *Ann Intern Med* 2015; 162(6):397-406.
  10. Cure S, Guerra I, Dusheiko G. Cost-effectiveness of sofosbuvir for the treatment of chronic hepatitis C-infected patients. *J Viral Hepat* 2015; 22(11):882-9.
  11. Lelou H, Blachier M, Rosa I. Cost-effectiveness of sofosbuvir in the treatment of patients with hepatitis C. *J Viral Hepat* 2015; 22(4):376-83.
  12. Liu S, Watcha D, Holodniy M, *et al.* Sofosbuvir-based treatment regimens for chronic, genotype 1 hepatitis C virus infection in U.S. incarcerated populations: a cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med* 2014;161(8):546-53.
  13. Najafzadeh M, Andersson K, Shrank WH, *et al.* Cost-effectiveness of novel regimens for the treatment of hepatitis C virus. *Ann Intern Med* 2015;162(6):407-19.
  14. Petta S, Cabibbo G, Enea M, *et al.* Cost-effectiveness of sofosbuvir-based triple therapy for untreated patients with genotype 1 chronic hepatitis C. *Hepatology* 2014;59(5):1692-705.
  15. Pfeil AM, Reich O, Guerra IM, *et al.* Cost-effectiveness analysis of sofosbuvir compared to current standard treatment in swiss patients with chronic hepatitis C. *PLoS One* 2015;10(5):e0126984.
  16. Saab S, Gordon SC, Park H, *et al.* Cost-effectiveness analysis of sofosbuvir plus peginterferon/ribavirin in the treatment of chronic hepatitis C virus genotype 1 infection. *Aliment Pharmacol Ther* 2014;40(6):657-75.
  17. Ke W, Zhang C, Liu L, *et al.* Cost-effectiveness analysis of tenofovir disoproxil fumarate for treatment of chronic hepatitis B in China. *Hepatol Int* 2016;10(6):924-36.
  18. Wu B, Li T, Chen H, *et al.* Cost-effectiveness of nucleoside analog therapy for hepatitis B in China: a Markov analysis. *Value Health* 2010; 13(5):592-600.
  19. Zhang C, Ke W, Gao Y, *et al.* Cost-effectiveness analysis of antiviral therapies for hepatitis B e antigen-positive chronic hepatitis B patients in China. *Clin Drug Investig* 2015;35(3):197-209.
  20. San Miguel R, Gimeno-Ballester V, Blazquez A, *et al.* Cost-effectiveness analysis of sofosbuvir-based regimens for chronic hepatitis C. *Gut* 2015;64(8):1277-88.
  21. Samsung Medical Center-Organ transplantation Center. FAQ-Cost for organ transplantation. Available from [http://www.samsunghospital.com/dept/main/index.do?DP\\_CODE=OTC&MENU\\_ID=007085160](http://www.samsunghospital.com/dept/main/index.do?DP_CODE=OTC&MENU_ID=007085160). Accessed January 16, 2018.
  22. Asan Medical Center-Organ Transplantation Center. Organ transplant procedure. Available from <http://organ.amc.seoul.kr/asan/depts/organ/K/content.do?menuId=1610>. Accessed January 16, 2018.
  23. Cruz RJ, Ranganathan S, Mazariegos G, *et al.* Analysis of national and single-center incidence and survival after liver transplantation for hepatoblastoma: New trends and future opportunities. *Surgery* 2013; 153(2):150-9.
  24. Jain A, Reyes J, Kashyap R, *et al.* Long-term survival after liver transplantation in 4,000 consecutive patients at a single center. *Ann Surg* 2000;232(4):490-500.
  25. Levy AR, Kowdley KV, Iloeje U, *et al.* The impact of chronic hepatitis B on quality of life: a multinational study of utilities from infected and uninfected persons. *Value Health* 2008;11(3):527-38.
  26. Sakata H, Tamura S, Sugawara Y, *et al.* Cost analysis of adult-adult living donor liver transplantation in Tokyo University Hospital. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2011;18(2):184-9.
  27. Serper M, Bittermann T, Rossi M, *et al.* Functional status, healthcare utilization, and the costs of liver transplantation. *Am J Transplant* 2017. doi: 10.1111/ajt.14576. [Epub ahead of print]
  28. Thongsawat S, Piratvisuth T, Pramoolsinsap C, *et al.* Resource Utilization and Direct Medical Costs of Chronic Hepatitis C in Thailand: A Heavy but Manageable Economic Burden. *Value in Health Regional Issues* 2014;3:12-18.
  29. Kitazawa T, Matsumoto K, Fujita S, *et al.* Cost Analysis of Transplantation in Japan, Performed With the Use of the National Database. *Transplant Proc* 2017;49(1):4-9.
  30. Lee H, Shin U, Lee C, *et al.* Medical Price Levels of OECD Countries: A Comparative Study: KMA Research Institute for Healthcare Policy, 2013. Available from <http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE02467445>. Accessed January 16, 2018.
  31. Abergel A, Rotily M, Branchoux S, *et al.* Chronic hepatitis C: Burden of disease and cost associated with hospitalisations in France in 2012 (The HEPC-LONE study). *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2016; 40(3):340-8.
  32. Kim Y, Shin S, Park J, *et al.* Costing methods in Healthcare: NECA, 2013. Available from [https://www.neca.re.kr/lay1/bbs/S1T11C102/F/39/view.do?article\\_seq=5332&cpage=1&rows=10&condition=&keyword=&show=&cat=](https://www.neca.re.kr/lay1/bbs/S1T11C102/F/39/view.do?article_seq=5332&cpage=1&rows=10&condition=&keyword=&show=&cat=). Accessed January 16, 2018.
  33. Kim H-L, Park J-A, Sin J, *et al.* Analysis of Medical Use and Costs Related to the Management of Liver Cirrhosis Using National Patients Sample Data. *Korean J Clin Pharm* 2016;26(4):341-7.
  34. Shon C, Choi HY, Shim JJ, *et al.* The Economic Burden of Hepatitis A, B, and C in South Korea. *Jpn J Infect Dis* 2016;69(1):18-27.
  35. Chen GF, Wei L, Chen J, *et al.* Will Sofosbuvir/Ledipasvir (Harvoni) Be Cost-Effective and Affordable for Chinese Patients Infected with Hepatitis C Virus? An Economic Analysis Using Real-World Data. *PLoS One* 2016; 11(6): e0155934.
  36. Chhatwal J, He T, Hur C, *et al.* Direct-Acting Antiviral Agents for Patients With Hepatitis C Virus Genotype 1 Infection are Cost Saving. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016;15(6):827-37.
  37. Virabhak S, Yasui K, Yamazaki K, *et al.* Cost-effectiveness of direct-acting antiviral regimen ombitasvir/paritaprevir/ritonavir in treatment-naïve and treatment-experienced patients infected with chronic hepatitis C virus genotype 1b in Japan. *J Med Econ* 2016:1-14.

**Supplementary Table 1.** Comparison the cost between LT and Post-LT in previous studies

First author, year	Study country	Costs in article		LT/Post-LT cost ratio	Converted to KRW		Ref
		LT	Post-LT		LT	Post-LT	
Chhatwal J, 2015	US	\$103,102	\$27,057	3.8	₩116,721,774	₩30,631,230	[9]
Saab S, 2014	US	\$174,486	\$42,943	4.1	₩197,535,601	₩48,615,770	[16]
Najafzadeh M, 2015	US	\$151,028	\$26,371	5.7	₩170,978,799	₩29,854,609	[13]
Zhang C, 2015	China	\$56,390	\$9,398	6.0	₩63,839,119	₩10,639,476	[19]
Wu B, 2010	China	\$43,923	\$7,320	6.0	₩49,725,228	₩8,286,972	[18]
Ke W, 2016	China	\$62,001	\$9,391	6.6	₩70,191,332	₩10,631,551	[17]
Thongsawat S, 2014	Thailand	\$17,334	\$2,797	6.2	₩19,624,184	₩3,166,801	[28]
Pfeil AM, 2015	Swiss	\$125,102	\$19,323	6.5	₩141,627,974	₩21,875,568	[15]
Petta S, 2014	Italy	€90,734	€5,923	15.3	₩113,941,440	₩7,438,563	[14]
Leleu H, 2015	France	€75,494	€3,234	23.3	₩94,803,855	₩4,061,193	[11]
San Miguel R, 2015	Spain	€117,303	€4,268	27.5	₩147,306,761	₩5,359,669	[20]
Cure S, 2015	UK	£52,768	£1,852	28.5	₩91,318,190	₩3,204,997	[10]

LT=liver transplant

The conversion was based on the exchange rate of 2015(1USD=1,132.1KRW; 1EUR=1,255.78KRW; 1GBP=1,730.56KRW)