

입원암환자의 동반질환에 따른 재원일수의 변이 분석

김성수

청주대학교 보건행정·헬스케어학부 교수

Analysis of Variation of Length of Stay According to Comorbidities in Cancer Inpatient

Sung-Soo Kim

Professor, Department of Health Administration & Healthcare, Cheongju University, Cheongju, Korea

Objectives: The present study was conducted to confirm the distribution of comorbidity among hospitalized cancer inpatients in Korea to analyze the variations in the length of stay (LOS). **Methods:** The subjects were patients with the principal diagnosis of malignant neoplasm (C00-C97) from the data of the Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey (2006-2016) designed according to the complex sample survey. The dependent variable is the length of stay and the independent variables are comorbidities, demographic characteristics such as gender and age. The study was performed regression analysis, chi-square, t-test to find out what sort of influence such comorbidities have on the length of stay. **Results:** Among the hospitalized cancer patients, there were 74.7% of patients with comorbidity and the average length of stay was 12.1 days. The distribution of hospitalized cancer patients and their average length of stay displayed statistically significant differences according to the general characteristics. Furthermore, the major comorbidity that made significant impact on the length of stay were S00-T98, J00-J99, K00-K93, L00-L99 and F00-F99. **Conclusions:** Our results suggest that we need to consider major comorbidity to reduce hospital length of stay in cancer inpatient.

Key words: Cancer inpatient, Average length of stay, Variation, Comorbidity

서론

세계보건기구(World Health Organization, WHO)의 발표에 따르면 암은 전세계적으로 두번째 사망원인이며, 2018년에는 약 960만 명이 암으로 사망하였다고 발표하였다[1]. 이는 사망자 6명 중 1명이 암으로 인한 것이며 향후 전세계적으로 계속 증가하여 개인과 지역사회뿐만 아니라 국가적인 재정부담이 증가할 것이다. 우리나라의 2018년 사망 통계에 의하면 악성신생물은 10만 명당 154.3명으로 심장질환 32.4, 폐렴 45.4에 비해 2-3배 이상 높고 40세 이후 사망의 최대 원인 또한 악성

신생물이다. 또한 고령인구 중 암으로 인한 사망비율이 증가하는 것으로 나타났다[2]. 고령화의 급속한 진전으로 인하여 앞으로도 우리나라의 악성신생물 질환은 최대 관심 질환이다.

우리나라의 암환자 생존율은 1993-1995년 이후 지속적으로 증가하여 2012-2016년 진단된 암환자의 5년 생존율은 2001-2005년 진단 환자와 비교하여 16.6%p 향상되었다[3]. 의학의 발달로 다양한 치료법이 개발되면서 암환자의 생존율 향상에 많은 성과가 있었음에도 보장성 확대 정책과 인구구조의 변화 등으로 인해 의료이용의 효율성은 높지 못하다. 재원일수는 의료이용의 효율성 지표로 활용되는데, 우리나라

Corresponding author: Sung-Soo Kim

298 Daeseong-ro, Cheongwon-gu, Cheongju 28503, Korea
Tel: +82-43-229-7998, E-mail: mra7033@naver.com

Received: January 28, 2020 Revised: February 20, 2020 Accepted: February 25, 2020

*This work was supported by the research grant of Cheongju University (2018.03.01.-2020.02.29.).

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

How to cite this article:

Kim SS. Analysis of variation of length of stay according to comorbidities in cancer inpatient. J Health Info Stat 2020;45(1):80-90. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2020.45.1.80>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2020 Journal of Health Informatics and Statistics

의 주요 만성질환의 재원일수는 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 국가들에 비해 상대적으로 길게 나타났다. 2017년 OECD 국가들의 평균재원일수(average length of stay, ALOS) 분석결과에 따르면 우리나라는 16.1일로 OECD 국가평균 7.8일에 비하여 2배 가까이 높았다[4]. 한국은 특이하게도 헝가리, 이탈리아, 케나다, 남아프리카공화국과 함께 2000년에 비해 2015년 입원환자들의 평균재원일수가 오히려 증가하여 의료이용 효율성의 개선이 시급한 국가 중 하나이다. 재원일수는 사망률과 함께 보건의료 정책을 결정하기 위한 주요 지표이고, 의료기관에서는 효율적 병상배정과 환자당 의료수익을 높이기 위해 중요하게 다루어지고 있다[5].

암의 원인은 다양하지만 식습관을 포함한 생활양식과 밀접하게 연관되어 있기 때문에 암진단 시 다른 질환을 함께 동반하는 환자가 대부분이다. 동반질환은 환자의 치료와 예후에도 영향을 주며 암진단 후 삶의 질과 생존율과도 밀접한 관련이 있다[6,7]. 따라서 환자의 의료이용은 하나의 질환에 의해서만 결정되지 않으며 여러 동반질환이 의료이용의 변이에 영향을 미칠 수 있기 때문에 암환자의 동반질환을 분석하는 것은 중요하다. 선행연구를 살펴본 결과 암환자의 동반질환 연구는 치료성적을 높이거나 생존율 향상을 위한 임상적인 부분에 국한되어왔다[8-10]. 예방의학과 보건학 분야의 동반질환 연구는 주로 의무기록의 동반질환 코드를 이용하여 점수화하고 보정한 Charlson Comorbidity Index (CCI)를 활용하였다. 하지만 CCI점수가 높을수록 재원일수가 증가한 것을 규명할 뿐 구체적으로 어떤 동반질환이 재원일수를 증가시키는 요인인지 밝히는데 한계가 있었다[11,12]. 동반질환이 재원일수를 증가시키는 요인이고, 재원일수의 증가는 의료이용의 효율성을 낮춰 의료비 증가를 수반할 수 있다[13]. 현재 우리나라는 고령화로 인한 인구구조의 변화와 암환자의 유병률과 사망률이 증가하면서 국민의료비가 지속적으로 증가할 것으로 예측되기 때문에 이를 감소시키는 것이 중요하다. 따라서 국가적 차원의 암관리 정책을 위해서는 이러한 임상적 연구와 더불어 암환자의 동반질환을 분석하여 재원일수 감소를 통한 의료이용의 효율성을 높이는 노력이 필요하다.

퇴원손상심층조사는 병원 퇴원환자의 주진단과 함께 동반질환의 정보를 담고 있으며 전국 의료기관의 퇴원환자를 모집단으로 하여 시행하는 조사로 대표성이 있기 때문에 암환자의 동반질환을 분석하고자 하는 본 연구에 적합한 자료이다. 따라서 본 연구는 한국표준질병사인분류를 기준으로 우리나라 입원암환자의 동반질환 분포와 재원일수의 변이를 파악하고자 한다. 이를 위해 암환자의 일반적 특성과 동반질환에 따른 암환자의 분포를 파악하고 재원일수의 평균차이가 있는지를 확인하여 재원일수에 영향을 미치는 주요한 동반질환을 규명하고자 한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 한국표준질병사인분류에 따른 우리나라 입원암환자의 동반질환 분포를 파악하고 재원일수에 영향을 미치는 동반질환을 규명하기 위해 2차자료를 활용한 단면적 서술조사연구이다.

연구대상

본 연구의 모집단은 병원입원 후 퇴원 시 주진단으로 암을 진단받은 환자이다. 암 입원환자의 동반질환과 재원일수 변이를 효과적으로 추정하기 위하여 2006년부터 2016년 퇴원손상심층조사 자료 중 주진단이 악성신생물인 환자를 추출하였다. 2005년도에는 부진단 코드가 7개만 조사되어 이후 20개까지 조사된 자료와의 차이로 인하여 연구대상에서 제외하였다. 그리고 재원일수가 90일 이상인 이상치를 가진 퇴원환자도 제외하였다. 퇴원손상심층조사 원시자료는 연도별 통계분석용 파일형태로 제공되기 때문에 동반질환 분석을 위해 Mysql을 이용하여 통합 데이터베이스를 구축하였다. 연구에 포함된 표본환자는 총 207,329명이며, 이들의 동반질환을 분석할 수 있는 부진단은 441,714건이다.

자료수집

퇴원손상심층조사는 질병관리본부가 주관하여 시행하는 국가승인 통계(통계청, 승인번호 117060)로 우리나라 만성질환 및 손상관리를 위한 기초자료를 수집하고 예방정책 수립과 평가에 활용하고자 2005년도부터 매년 시행되고 있다. 전국 100병상 이상 종합병원에 입원하여 퇴원한 환자를 대상으로 조사 전년도 1월 1일부터 12월 31일까지 퇴원일을 기준으로 수집된 자료이다[14]. 표본설계는 복합표본설계에 따라 층화이단집락추출법이 적용된 자료이다. 표본병원을 1단계 추출틀로 하고 해당 병원의 퇴원환자를 2단계 추출틀로 하여 최종 표본환자를 선택한 후 층화변수인 병상수를 이용하여 전국규모의 추정을 위한 가중치가 계산되었다. 본 연구에서는 퇴원손상심층조사 원시자료의 이용지침서 안내에 따라 복합표본설계에 따른 가중치를 적용하였다.

측정변수

주진단은 환자의 질병을 관찰하는 과정에서 여러 검사를 거쳐 최종적으로 확인된 질환으로 입원사유가 되는 주된 병태이고 퇴원분석 시 1개만 부여되고 있다[15]. 동반질환은 주진단과 더불어 퇴원 시 함께 진단받은 다수의 여러 질병을 말한다[16]. 이들 질환은 한국표준질병사인분류 기준에 따라 측정되었는데, 분류단계에 따라 대분류, 중분류, 소분류, 세분류, 세세분류로 나누고 있으며, 현행 7차 개정판에서는 대

분류 22개, 중분류 267개, 소분류 2,082개, 세분류 12,505개로 분류하고 있다[17]. 연구대상에 해당하는 악성신생물은 주진단 코드인 C00-97로 정의하였다. 동반질환을 분석하기 위해 특정 감염성 및 기생충성 질환(A00-B99)을 시작으로 신생물(C00-D48) 등으로 분류한 22개 대분류를 활용하였다. 재원일수는 퇴원손상심층조사 원시자료의 항목 중 퇴원일과 입원일을 단입법에 의해 날수로 계산하여 분석에 활용하였다. 인구학적 특성변수로 성별, 나이, 진료비지원, 입원경로, 치료결과, 퇴원 후 향방, 수술여부, 의료기관의 병상수를 이용하였다. 수술여부는 질병 및 치료정보의 주수술 코드를 이용하여 이원화 분류하였다.

분석방법

퇴원손상심층조사 원시자료는 복합표본설계를 통해 조사되었다. 따라서 전국규모의 추정을 위해서는 이를 활용한 분석이 중요하다. 본 연구는 SPSS 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 프로그램을 사용하여 복합표본분석을 위해 병상규모를 층화변수로 지정하고 의료기관 코드를 집락변수로 지정 후 최종 가중치 변수를 표본가중치로 선정하였다. 계획변수 설정을 통해서 계획파일을 생성한 후 복합표본 분석을 반영하여 다음과 같이 분석하였다. 연구대상의 인구학적 특성을 파악하기 위해 기술통계분석을 실시하였다. 이들 특성과 동반질환과의 분포차이를 검정하기 위해 χ^2 -test를 시행하였다. 인구학적 특성과 동반질환 여부에 따른 평균재원일수 비교는 t-test를 이용하였다. 재원일수의 변이에 영향을 미치는 주요 동반질환을 분석하기 위해 복합표본 일반선형모형을 활용한 다중회귀분석을 시행하였다. 모든 분석은 5% 유의수준을 기준으로 통계적 유의성을 확인하였다.

윤리적 고려

자료수집을 위해 질병관리본부 홈페이지에 접속하여 관련 안내 사항을 확인하였다. 만성질환관리과 손상조사팀에 보안서약서, 원시자료 이용 계획서 제출과 승인 절차를 거친 후 제공받았다. 공공기관의 개인정보 보호에 관한 법률에 근거하여 조사자료 중 개인 식별이 가능한 변수가 제외된 자료를 제공받아 연구활용에는 문제가 없었다.

연구 결과

연구대상자의 인구학적 특성

연구대상자의 인구학적 특성분포와 동반질환 유무와의 분포차이를 분석하였다(Table 1). 남자가 55.56%로 여성 44.44%에 비하여 10% 이상 많았다. 연구대상자 중 동반질환 비율은 평균 74.66%인데, 성별로 나누어 분석하면 남성이 76.57%, 여성은 72.27%로 남성의 비율이 4% 이상 높았다. 평균연령은 59.82 ± 15.17 이며 동반질환이 있는 환자는

60.67세로 그렇지 않은 환자 57.33에 비해 다소 높았다. 45-64세 환자가 43.46%로 가장 많았고 65-74세 26.38% 순이었다. 동반질환이 가장 높은 연령군은 65-74세이며 18세 이하는 동반질환이 없는 환자가 37.16%로 가장 높았다. 90% 이상이 국민건강보험 환자이며 나머지 10% 미만은 의료급여 및 기타로 나타났다. 78.08%에 해당하는 대부분의 환자는 외래를 통해서 입원하였으나 응급실을 통한 입원환자의 경우 동반질환이 있는 비율이 82.77%로 전체 평균 74.66%보다 8% 이상 높았다. 치료결과가 향상된 환자는 84.08%이었다. 사망환자의 동반질환 비율은 84.13%로 향상 73.75%, 진단받은 환자를 포함한 향상 안됨 73.62%보다 높았고, 동반질환의 코드 개수는 평균 2.07개이며 동반질환이 있는 환자는 2.78개이었다. 전체 환자 중 수술한 환자는 33.71%이며 이 중 동반질환이 있었던 환자는 66.63%이었다. 수술이 없었던 환자의 78.74%가 동반질환이 있었던 것으로 분석되었다. 전체환자의 재원일수는 평균 11.16일이며 동반질환이 있는 환자는 12.05일로 그렇지 않은 환자 8.55일에 비해 3.5일 입원기간이 길었다. 입원병원의 병상규모를 분석한 결과 500-999병상이 46.21%로 가장 높고 1,000병상 이상 26.40%, 300-499병상 13.95%순이었다. 병상규모별 동반질환 환자의 비율은 1,000병상 이상이 82.03%, 500-599병상 75.13% 등 병상규모가 클수록 동반질환이 있는 환자의 비율이 높은 것으로 나타났다. 동반질환 코드 개수를 제외한 모든 변수에서 통계적 유의성이 확인되었다.

동반질환 여부에 따른 인구학적 특성별 동반질환 평균재원일수

연구대상자의 평균재원일수는 11.16일이었다. 동반질환이 있는 환자의 경우 12.05일로 동반질환이 없는 환자 8.55일에 비해 높았다. 전반적으로 45세 이상 환자의 경우 연령이 많아질수록 평균재원일수가 증가하는 것으로 분석되었으며, 전체 연령군에서 동반질환이 있었던 환자가 그렇지 않은 환자보다 긴 재원일수를 갖는 것으로 나타났다. 의료급여 1종 환자의 재원일수가 평균 14.42로 가장 높았고, 동반질환이 있는 환자의 경우도 같은 경향을 보였다. 입원경로가 응급실인 환자의 평균 재원일수가 14.57일로 가장 길었다. 외래를 통한 경우 10.24일, 기타는 5.01일 순으로 나타났다. 동반질환이 있는 환자가 그렇지 않은 환자에 비해 입원기간이 길었으며 통계적으로 유의하였다. 치료결과와 사망인 환자의 재원일수가 가장 긴 20.38일로 분석되었다. 동반질환별로 나누어 살펴보면 동반질환이 있는 환자 21.03일 그렇지 않은 환자는 16.91로 4일 이상 차이가 있었다. 입원암환자는 수술한 환자의 재원일수가 10.37일로 수술하지 않은 환자 12.72일에 비해 짧은 것으로 분석되었으나 수술여부에 관계없이 동반질환이 있는 환자의 재원일수가 길었다. 퇴원 후 향방에서는 귀가한 환자의 재원일수가 가장 짧고 사망환자가 가장 길었다. 퇴원 후 향방별로 동반질환 유무에 따른 재원일수 평균을 비교한 결과 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 병상별로 살펴

Table 1. Baseline characteristics of cancer inpatient by comorbidity

Variables	Comorbidity		Total	χ^2	p
	With	Without			
Sex				11,721.83	<0.001
Male	2,065,345 (76.57)	631,967 (23.43)	2,697,311 (55.56)		
Female	1,558,920 (72.27)	598,187 (27.73)	2,157,107 (44.44)		
Age (y)	60.67 ± 14.64	57.33 ± 16.39	59.82 ± 15.17	200.48	<0.001
Age group (y)				49,892.51	<0.001
≤ 18	53,773 (62.84)	31,804 (37.16)	85,577 (1.76)		
19-44	389,511 (64.72)	212,332 (35.28)	601,842 (12.40)		
45-64	1,577,400 (74.77)	532,324 (25.23)	2,109,723 (43.46)		
65-74	1,004,120 (78.40)	276,570 (21.60)	1,280,689 (26.38)		
≥ 75	599,461 (77.19)	177,125 (22.81)	776,586 (16.00)		
Insurance type				2,094.58	<0.001
National health	3,267,032 (74.38)	1,125,377 (25.62)	4,392,409 (90.48)		
Medicaid I	312,655 (77.65)	89,983 (22.35)	402,638 (8.29)		
Medicaid II	17,977 (75.30)	5,896 (24.70)	23,873 (0.49)		
Others	26,600 (74.93)	8,898 (25.07)	35,498 (0.73)		
Admission route				50,814.35	<0.001
Emergency	871,775 (82.77)	181,421 (17.23)	1,053,196 (21.70)		
Outpatient	2,747,505 (72.49)	1,042,888 (27.51)	3,790,393 (78.08)		
Others	4,984 (46.02)	5,845 (53.98)	10,829 (0.22)		
Treatment outcome				22,415.85	<0.001
Improved	3,010,156 (73.75)	1,071,645 (26.25)	4,081,801 (84.08)		
Not improved	250,959 (73.62)	89,947 (26.38)	340,906 (7.02)		
Death	342,310 (84.13)	64,567 (15.87)	406,878 (8.38)		
Others	20,840 (83.92)	3,994 (16.08)	24,834 (0.51)		
Number of comorbidity	2.78 ± 2.04	-	2.07 ± 2.13	N/A	N/A
Operation				84,030.38	<0.001
Yes	1,090,548 (66.63)	546,058 (33.37)	1,636,606 (33.71)		
No	2,533,717 (78.74)	684,096 (21.26)	3,217,812 (66.29)		
ALOS (day)	12.05 ± 12.85	8.55 ± 9.40	11.16 ± 12.16	323.38	<0.001
Disposition				24,461.57	<0.001
Return-home	3,097,102 (73.51)	1,116,076 (26.49)	4,213,178 (86.79)		
Other hospital	174,873 (78.98)	46,535 (21.02)	221,407 (4.56)		
Death	342,310 (84.13)	64,567 (15.87)	406,878 (8.38)		
Others	9,980 (77.03)	2,976 (22.97)	12,956 (0.27)		
Bed size				87,266.31	<0.001
100-299	415,489 (63.71)	236,632 (36.29)	652,121 (13.43)		
300-499	472,031 (69.68)	205,362 (30.32)	677,393 (13.95)		
500-999	1,685,418 (75.13)	557,913 (24.87)	2,243,331 (46.21)		
≥ 1,000	1,051,326 (82.03)	230,246 (17.97)	1,281,572 (26.40)		
Total	3,624,265 (74.66)	1,230,154 (25.34)	4,854,418 (100.0)		

Unit: n (%) or mean ± standard error.

ALOS, average length of stay; N/A, not applicable.

보면, 1,000병상 이상 군에서 환자의 재원일수가 9.57일로 가장 짧고 100-299병상이 12.29일로 가장 길었다. 동반질환이 있는 환자의 경우 병상수가 클수록 재원일수는 줄어들었다. 같은 병상군에서 동반질환 유무에 따른 평균재원일수는 동반질환이 있었던 환자의 재원일수가 길고, 통계적으로 유의하였다. 인구학적 특성을 나타내는 모든 변수에

서 동반질환 유무별 평균재원일수는 통계적으로 유의하게 차이가 있었다(Table 2).

성별에 따른 동반질환별 분포의 차이

한국표준질병사인분류의 22개 대분류에 따른 성별 동반질환의 분

Table 2. Differences of ALOS of cancer inpatient by characteristics

Variables	Comorbidity		Total	t	p
	With	Without			
Sex					
Male	12.20±12.95	8.86±9.77	11.42±12.36	218.73	<0.001
Female	11.86±12.70	8.22±8.97	10.85±11.90	236.05	<0.001
Age group (y)					
≤18	11.90±14.61	8.63±12.37	10.68±13.91	34.82	<0.001
19-44	10.98±12.40	7.44±8.13	9.73±11.21	133.08	<0.001
45-64	11.85±12.73	8.43±8.94	10.98±11.98	214.83	<0.001
65-74	12.29±12.86	9.11±9.87	11.60±12.34	139.81	<0.001
≥75	12.91±13.18	9.35±10.58	12.10±12.72	117.46	<0.001
Insurance type					
National health	11.72±12.46	8.30±8.91	10.84±11.75	313.95	<0.001
Medicaid I	15.31±15.74	11.32±13.31	14.42±15.32	75.77	<0.001
Medicaid II	14.76±14.81	11.74±14.19	14.01±14.72	14.01	<0.001
Others	13.32±14.97	9.23±12.58	12.29±14.52	25.23	<0.001
Admission route					
Emergency	15.22±14.81	11.41±12.31	14.57±14.49	115.62	<0.001
Outpatient	11.05±11.99	8.08±8.71	10.24±11.26	265.71	<0.001
Others	7.66±10.73	2.76±5.91	5.01±8.82	28.74	<0.001
Treatment outcome					
Improved	11.24±11.60	8.28±8.53	10.46±10.96	278.72	<0.001
Not improved	9.17±11.65	5.75±7.78	8.27±10.87	98.35	<0.001
Death	21.03±18.84	16.91±17.40	20.38±18.67	54.50	<0.001
Others	16.96±15.77	8.77±10.87	15.65±15.39	40.21	<0.001
Operation					
Yes	11.07±12.77	7.81±10.37	10.37±12.37	218.82	<0.001
No	14.34±12.73	9.48±7.92	12.72±11.59	299.73	<0.001
Disposition					
Return-home	10.99±11.47	8.09±8.42	10.22±10.82	281.79	<0.001
Other hospital	13.31±14.38	8.13±10.27	12.22±13.78	88.31	<0.001
Death	21.03±18.84	16.91±17.40	20.38±18.67	54.50	<0.001
Others	11.89±13.69	6.90±9.69	10.74±13.05	22.24	<0.001
Bed size					
100-299	13.76±14.55	9.72±11.52	12.29±13.67	123.27	<0.001
300-499	13.15±13.76	8.58±9.67	11.77±12.84	156.41	<0.001
500-999	12.57±13.06	8.52±8.94	11.56±12.30	258.83	<0.001
≥1,000	10.05±10.98	7.38±7.46	9.57±10.49	141.54	<0.001
Total	12.05±12.85	8.55±9.40	11.16±12.16	323.38	<0.001

Unit: mean ± standard error.

ALOS, average length of stay

포차이를 검정한 결과 모두 통계적으로 유의하였다(Table 3). 전체 환자 중에서 비율이 높은 동반질환군은 C00-D48코드인 신생물 질환으로 35.71%으로 분석되었다. 다음으로 I00-I99 순환계통의 질환 22.30%, K00-K93 소화계통의 질환 19.60%, E00-E99 내분비, 영양 및 대사질환 16.14%, A00-B99 특정 감염성 및 기생충성 질환 9.98%, J00-J99 호흡계통의 질환 8.85%, N00-N99 비뇨생식계통의 질환 7.96% 순이었다. 이들 7개 동반질환군별 남성과 여성의 분포를 비교하면 먼저 C00-D48 암질

환은 남성이 34.47%로 여성 37.25%보다는 다소 적었으나 I00-I99 순환계통의 질환은 남성이 24.59%로 여성 19.43%에 비해 높았다. K00-K93 소화계통의 질환은 남성이 23.63%로 여성 14.56%에 비해 10% 가까이 높았고, E00-E99 내분비, 영양 및 대사질환은 남성이 16.29%, 여성은 15.95%로 남성이 다소 높게 나타났다. A00-B99 특정 감염성 및 기생충성 질환은 남성이 12.51%로 여성 6.81%에 비해 2배 가까이 많았다. J00-J99 호흡계통의 질환은 남자 11.03%로 여성 6.13%에 비해 2배 가량

Table 3. Comorbidities in cancer inpatients by gender

Comorbidities	Male	Female	Total	χ^2	p
A00-B99 Certain infectious and parasitic diseases	337,463 (12.51)	146,963 (6.81)	484,426 (9.98)	43,320.69	<0.001
C00-D48 Neoplasms	929,867 (34.47)	803,571 (37.25)	1,733,439 (35.71)	4,030.24	<0.001
D50-D89 Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	149,068 (5.53)	145,813 (6.76)	294,881 (6.07)	3,194.34	<0.001
E00-E90 Endocrine, nutritional and metabolic diseases	439,522 (16.29)	344,139 (15.95)	783,662 (16.14)	103.01	<0.001
F00-F99 Mental and behavioral disorders	50,918 (1.89)	38,648 (1.79)	89,566 (1.85)	61.09	<0.001
G00-G99 Diseases of the nervous system	60,913 (2.26)	42,436 (1.97)	103,349 (2.13)	487.18	<0.001
H00-H59 Diseases of the eye and adnexa	23,948 (0.89)	17,576 (0.81)	41,524 (0.86)	75.42	<0.001
H60-H95 Diseases of the ear and mastoid process	9,267 (0.34)	8,756 (0.41)	18,023 (0.37)	125.97	<0.001
I00-I99 Diseases of the circulatory system	663,398 (24.59)	419,035 (19.43)	1,082,432 (22.3)	18,483.45	<0.001
J00-J99 Diseases of the respiratory system	297,492 (11.03)	132,267 (6.13)	429,759 (8.85)	35,627.71	<0.001
K00-K93 Diseases of the digestive system	637,373 (23.63)	314,098 (14.56)	951,471 (19.6)	62,554.35	<0.001
L00-L99 Diseases of the skin and subcutaneous tissue	48,294 (1.79)	32,736 (1.52)	81,030 (1.67)	543.69	<0.001
M00-M99 Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	66,225 (2.46)	69,357 (3.22)	135,582 (2.79)	2,550.31	<0.001
N00-N99 Diseases of the genitourinary system	220,189 (8.16)	166,001 (7.70)	386,191 (7.96)	358.11	<0.001
O00-O99 Pregnancy, childbirth and the puerperium	-	804 (0.04)	804 (0.02)	1,005.51	<0.001
P00-P96 Certain conditions originating in the perinatal period	107 (0.00)	114 (0.01)	221 (0.00)	4.57	0.032
Q00-Q99 Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities	5,901 (0.22)	5,901 (0.27)	11,802 (0.24)	148.34	<0.001
R00-R99 Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified	140,622 (5.21)	88,934 (4.12)	229,556 (4.73)	3,164.21	<0.001
S00-T98 Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	58,203 (2.16)	40,268 (1.87)	98,471 (2.03)	510.91	<0.001
U00-U99 Codes for special purposes	35,848 (1.33)	30,702 (1.42)	66,550 (1.37)	78.77	<0.001
V01-Y98 External causes of morbidity and mortality	-	-	-	N/A	<0.001
Z00-Z99 Factors influencing health status and contact with health services	426,201 (15.8)	338,263 (15.68)	764,463 (15.75)	12.93	<0.001
Total	2,065,345 (76.57)	1,558,920 (72.27)	3,624,265 (74.66)		

Unit: number of patient (%).

N/A, not applicable.

많았다. N00-N99 비뇨생식계의 질환은 남성이 8.16%로 여성 7.70%에 비해 다소 높았다. 이들 주요 7개 동반질환군 중 신생물을 제외하면 모두 남성의 동반질환 비율이 높았다. 암환자의 항암 및 방사선 치료 등 질병이환과 관련이 없는 잠재적 건강위험과 과거상태를 나타내는 분류군인 Z00-Z99 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인은 순위에서 제외하였다.

성별에 따른 동반질환별 재원일수의 평균비교

한국표준질병사인분류의 22개 대분류에 따라서 성별 동반질환 유무에 따른 평균재원일수를 분석하였다(Table 4). 남성과 관련이 없는 질환인 O00-99임신, 출산 및 산후기 질환군을 제외하면 동반질환 유무에 따른 평균재원일수는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 동반질환이 있는 환자과 그렇지 않은 환자의 평균재원일수가 5일 이상 차이가 있는 주요 동반질환군을 살펴보면 전체 환자에서는 S00-T98 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, L00-L99 피부 및 피하조직의 질

환, F00-F99 정신 및 행동 장애, H00-H59 눈 및 눈 부속기의 질환, G00-G99 신경계의 질환, H60-95 귀 및 유도의 질환, M00-99 근골격계 및 결합조직의 질환이었다. 이들 질환이 동반된 환자의 평균재원일수는 17.02에서 23.88일까지 변이의 폭이 큰 것으로 분석되었는데, 남성과 여성을 각각 분석한 결과에서도 앞서 기술한 7개 질환군의 평균재원일수 차이가 큰 것으로 나타났다. 특히 S00-T98 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과가 동반될 경우 평균재원일수가 가장 큰 차이가 있었다.

동반질환이 재원일수에 미치는 영향

재원일수에 영향을 미치는 동반질환을 분석하기 위해 복합표본 일반선형모형을 실시하였다(Table 5). 이때 Table 1에 제시된 인구학적 특성변수를 통제한 상태에서 분석하였으며, 병상규모는 층화변수이므로 통제변수에서 제외한 결과 모형은 유의(F = 646.33, p < 0.001)하였으며 설명력은 18%이었다. P00-P96 출생전후기에 기원한 특정 병태,

Table 4. Differences of ALOS by gender and comorbidities

Comorbidities	Male		Female		Total	
	With	Without	With	Without	With	Without
A00-B99 Certain infectious and parasitic diseases	13.97 ± 15.11	11.05 ± 11.87	15.71 ± 15.99	10.49 ± 11.46	14.50 ± 15.40	10.79 ± 11.69
C00-D48 Neoplasms	13.01 ± 13.29	10.57 ± 11.76	12.23 ± 12.68	10.03 ± 11.33	12.65 ± 13.01	10.34 ± 11.58
D50-D89 Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	16.40 ± 16.18	11.12 ± 12.04	14.27 ± 15.12	10.60 ± 11.59	15.35 ± 15.70	10.89 ± 11.85
E00-E90 Endocrine, nutritional and metabolic diseases	12.65 ± 13.24	11.17 ± 12.17	11.66 ± 12.87	10.70 ± 11.70	12.22 ± 13.09	10.96 ± 11.97
F00-F99 Mental and behavioral disorders	20.10 ± 17.90	11.25 ± 12.17	19.61 ± 17.45	10.69 ± 11.71	19.89 ± 17.71	11.00 ± 11.97
G00-G99 Diseases of the nervous system	19.38 ± 17.91	11.23 ± 12.14	19.45 ± 18.44	10.68 ± 11.67	19.41 ± 18.13	10.98 ± 11.94
H00-H59 Diseases of the eye and adnexa	19.61 ± 18.27	11.34 ± 12.27	20.33 ± 18.99	10.77 ± 11.79	19.91 ± 18.58	11.09 ± 12.07
H60-H95 Diseases of the ear and mastoid process	20.65 ± 17.11	11.38 ± 12.33	18.30 ± 17.22	10.82 ± 11.86	19.51 ± 17.20	11.13 ± 12.13
I00-I99 Diseases of the circulatory system	12.51 ± 12.98	11.06 ± 12.13	13.08 ± 13.32	10.31 ± 11.47	12.73 ± 13.12	10.72 ± 11.84
J00-J99 Diseases of the respiratory system	17.44 ± 16.20	10.67 ± 11.58	18.10 ± 16.98	10.38 ± 11.33	17.64 ± 16.45	10.53 ± 11.47
K00-K93 Diseases of the digestive system	13.40 ± 13.89	10.80 ± 11.78	14.95 ± 14.72	10.15 ± 11.20	13.91 ± 14.19	10.49 ± 11.52
L00-L99 Diseases of the skin and subcutaneous tissue	22.58 ± 19.23	11.21 ± 12.11	21.94 ± 19.15	10.68 ± 11.67	22.32 ± 19.20	10.97 ± 11.92
M 0 0 - Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	17.45 ± 16.02	11.26 ± 12.22	16.62 ± 16.21	10.66 ± 11.68	17.02 ± 16.12	11.00 ± 11.99
N00-N99 Diseases of the genitourinary system	14.44 ± 15.18	11.15 ± 12.04	15.33 ± 14.52	10.48 ± 11.58	14.82 ± 14.91	10.85 ± 11.84
O00-O99 Pregnancy, childbirth and the puerperium	-	11.42 ± 12.36	12.62 ± 10.38	10.85 ± 11.90	12.62 ± 10.38	11.16 ± 12.16
P00-P96 Certain conditions originating in the perinatal period	9.41 ± 4.98	11.42 ± 12.36	7.58 ± 8.29	10.85 ± 11.90	8.47 ± 6.93	11.16 ± 12.16
Q00-Q99 Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities	13.95 ± 13.11	11.41 ± 12.36	12.16 ± 12.64	10.85 ± 11.90	13.05 ± 12.91	11.16 ± 12.16
R00-R99 Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified	15.62 ± 15.80	11.18 ± 12.10	15.87 ± 16.15	10.63 ± 11.63	15.72 ± 15.94	10.94 ± 11.90
S00-T98 Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	24.05 ± 18.66	11.14 ± 12.04	23.64 ± 18.55	10.61 ± 11.60	23.88 ± 18.62	10.90 ± 11.85
U00-U99 Codes for special purposes	15.83 ± 16.42	11.36 ± 12.29	15.22 ± 16.74	10.79 ± 11.80	15.55 ± 16.57	11.10 ± 12.08
V01-Y98 External causes of morbidity and mortality	-	11.42 ± 12.36	-	10.85 ± 11.90	-	11.16 ± 12.16
Z00-Z99 Factors influencing health status and contact with health services	10.38 ± 12.34	11.61 ± 12.36	10.57 ± 12.51	10.90 ± 11.78	10.46 ± 12.42	11.30 ± 12.11
Total	12.20 ± 12.95	8.86 ± 9.77	11.86 ± 12.70	8.22 ± 8.97	12.05 ± 12.85	8.55 ± 9.40

ALOS, average length of stay; N/A, not applicable.

Table 5. Influencing factors on hospital length of stay

Comorbidities	β	SE	t	p
Constant	93.303	3.85	24.26	<0.001
A00-B99 Certain infectious and parasitic diseases	1.713	0.16	11.03	<0.001
C00-D48 Neoplasms	1.623	0.12	13.67	<0.001
D50-D89 Diseases of the blood and blood-forming organs and certain disorders involving the immune mechanism	2.512	0.20	12.87	<0.001
E00-E90 Endocrine, nutritional and metabolic diseases	-0.238	0.11	-2.22	0.027
F00-F99 Mental and behavioral disorders	5.227	0.31	16.80	<0.001
G00-G99 Diseases of the nervous system	4.704	0.31	14.97	<0.001
H00-H59 Diseases of the eye and adnexa	5.442	0.57	9.58	<0.001
H60-H95 Diseases of the ear and mastoid process	5.833	0.69	8.51	<0.001
I00-I99 Diseases of the circulatory system	0.444	0.10	4.43	<0.001
J00-J99 Diseases of the respiratory system	4.327	0.16	27.55	<0.001
K00-K93 Diseases of the digestive system	2.262	0.11	21.49	<0.001
L00-L99 Diseases of the skin and subcutaneous tissue	7.201	0.39	18.64	<0.001
M00-M99 Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	3.957	0.36	10.87	<0.001
N00-N99 Diseases of the genitourinary system	1.548	0.18	8.71	<0.001
O00-O99 Pregnancy, childbirth and the puerperium	3.436	1.49	2.30	0.022
P00-P96 Certain conditions originating in the perinatal period	0.873	2.47	0.35	0.724
Q00-Q99 Congenital malformations, deformations and chromosomal abnormalities	0.129	0.63	0.21	0.836
R00-R99 Symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not elsewhere classified	2.190	0.22	9.99	<0.001
S00-T98 Injury, poisoning and certain other consequences of external causes	9.624	0.30	31.73	<0.001
U00-U99 Codes for special purposes	2.176	0.62	3.50	0.001
Z00-Z99 Factors influencing health status and contact with health services	-0.340	0.16	-2.12	0.035

$R^2 = 0.18, F = 646.33, p < 0.001$

SE, standard error

β : Coefficients are estimated values in average length of stay (day) of complex sample weight.

All result was adjusted for the variable of baseline characteristics in Table 1.

Q00-Q99 선천기형, 변형 및 염색체이상 질환군은 통계적 유의성이 없었다. E00-E99 내분비, 영양 및 대사 질환과 Z00-Z99 건강상태 및 보건 서비스 접촉에 영향을 주는 요인은 재원일수를 감소시키는 요인이었다. 이상 언급한 4개 동반질환군을 제외한 나머지 질환군은 재원일수 증가에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. t값을 기준으로 재원일수 증가에 영향을 미치는 주요 질환군은 S00-T98 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, J00-J99 호흡계통의 질환, K00-K93 소화계통의 질환, L00-L99 피부 및 피하조직의 질환, F00-F99 정신 및 행동 장애, G00-G99 신경계통의 질환 등의 순으로 분석되었다.

고찰 및 결론

본 연구는 의료기관에서 암으로 진단을 받은 환자의 동반질환을 파악하고 이들 동반질환에 따라서 의료이용의 대표적 지표인 재원일수의 변이에 대하여 분석하였다. 또한 재원일수의 변이에 주요하게 영향을 미치는 동반질환을 파악하여 병원의 효율적 환자관리와 암정책에 필요한 기초자료를 제공하고자 실시한 단면적 서술연구이다.

주요 연구결과에 따른 고찰은 다음과 같다. 암환자가 1개 이상 동반질환을 가지는 비율은 74.66%로 나타났으며, 평균 2.78개의 동반질환을 진단 받는 것으로 분석되었다. 암환자의 치료에 있어서 동반질환의 영향을 문헌고찰한 연구에서도 보고한 바 암환자에게 동반질환이 흔하다는 것은 주지의 사실이지만 얼마나 흔한지는 단정하기 어렵다. 연구마다 집단의 특성이 다르고 암의 종류에 따라서도 차이가 있기 때문이다. 유방암과 전립선암을 가진 65세 이상 고령환자들의 30-32%가 동반질환을 가지고 있으며 폐암환자는 이보다 높은 53%이고 행정자료에 근거한 연구에서는 의무기록이나 자기보고에 의한 연구보다 다소 낮은 수치를 보인다고 하였다[18]. 본 연구는 모든 암환자의 동반질환을 포괄적으로 분석한 결과로 인해 동반질환의 비율이 선행연구보다 높은 수치인 75%에 달하는 것으로 나타나 다소 차이가 있었다. 향후 개별 암질환별로 동반질환의 유병률을 확인하는 심층연구를 통해 구체적인 비교가 필요해 보인다.

동반질환 비율이 높은 환자의 특성을 살펴보면, 여성보다 남성이 4% 이상 높았으며, 연령은 65-74세 환자가 78.4%로 평균보다 4% 가까이 높게 나타났다. 진료비 지불방식에서는 의료급여 1종 환자가 77.65%로 가

장 높았으며, 외래를 통해 입원한 환자보다 응급실을 경유한 환자의 동반질환 비율이 10% 이상 높은 것으로 나타났다. 또한 사망환자의 동반질환 비율이 84.13%로 치료결과가 향상된 환자에 비해서도 10% 이상 높았다. 건강위험성이 높은 남성과 응급실 경유, 사망환자 그리고 고령 환자의 동반질환 유병률이 높은 것은 예측 가능한 수준이다.

입원기간 중 수술한 환자는 66.63%만이 동반질환이 있었던 반면, 수술하지 않은 경우 78.74%가 동반질환을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 암환자 중 수술이 가능한 경우는 진단 시 암의 진행 정도가 비교적 초기인 환자들 많이 때문에[19] 동반질환의 유병률이 수술한 환자들보다 낮은 것으로 판단된다. 암환자가 이용한 의료기관의 병상규모에서는 병상수가 증가할수록 동반질환 유병률이 높아져 1,000병상 이상 의료기관의 경우 82.03%의 암환자가 동반질환을 가지고 있었다. 우리나라는 서울 경기권의 상급종합병원에 암환자들이 집중되는 경향이 있기 때문에 동반질환의 유병률 또한 병상규모와 관련이 있다고 할 수 있다[20]. 따라서 의료기관의 병상규모에 따라서 암환자의 동반질환 관리 전략이 필요하다.

암환자에게서 많이 동반되는 질환을 살펴보면, 성별에 따라 분포의 차이가 유의하였다. 전반적으로 신생물 질환이 35.7%로 가장 많았으며, 다음으로 순환계통의 질환이 22.3%로 나타났으며 남성이 여성보다 5% 이상 높았다. 미국에서 메디케어(Medicare) 청구데이터를 이용하여 65세 이상 노인 암환자에게 동반되는 만성질환을 분석한 결과 고혈압, 고지혈증, 허혈성 심장질환과 같은 순환계통 질환이 가장 많은 것으로 분석되었다[7]. 본 연구에서도 암환자에게서 동반되기 쉬운 기타 암이나 전이성 질환, 양성종양 등 신생물 질환을 제외하면 순환계통의 질환이 가장 많이 동반되는 것으로 나타나 같은 결과를 보이고 있다. 소화계통의 질환을 동반한 환자도 19.6%로 높은 비율을 차지하였다. 다음으로 내분비 영양 및 대사 질환이 16.14%이었다. 10% 이상인 주요 동반질환을 살펴보면 신생물질환, 순환계통의 질환, 소화계통의 질환, 내분비 영양 및 대사 질환이었다. 남성의 경우 특정 감염성 및 생충성 질환을 동반한 암환자가 12.51%, 호흡계통의 질환을 동반한 비율이 11.03%로 여성보다 높아 취약한 것으로 나타났다. 이는 남성의 경우 사회활동으로 인한 근로자의 비율이 높아 스트레스 증가 등 다양한 건강위험요인에 노출되기 때문에 암질환뿐 아니라 여러 동반질환과도 관련이 있는 것으로 판단된다[21].

동반질환이 있었던 암환자와 그렇지 않은 환자들의 평균재원일수를 비교한 결과 출산전후기에 기원한 특정 병태와 건강상태 및 보건서비스 접촉에 영향을 주는 요인을 제외하면 동반질환이 있는 환자의 평균재원일수가 유의하게 높았다. 평균재원일수의 차이가 큰 주요 동반질환을 살펴보면, 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과, 피부 및 피하조직의 질환, 정신 및 행동장애, 눈 및 부속기 질환, 신경계통의

질환, 귀 및 유도의 질환 순으로 나타났다. 암환자가 심부전이 동반될 경우 그렇지 않은 환자와 비교한 연구에 따르면 재원일수가 약 2일 가량 증가하였는데, 본 연구에서도 순환기계 질환을 동반한 환자의 경우에서 재원일수가 2일 가량 긴 것으로 분석되어 선행연구를 지지하는 것으로 분석되었다[22]. 하지만 재원일수의 차이를 보이는 동반질환들은 암질환과 직접적인 연관이 적은 질환들이 많아 앞서 분석한 암환자의 다빈도 동반질환과는 다른 양상을 나타내고 있다. 이러한 결과는 생활습관 등 암과 공통적인 원인을 가지는 만성질환과 달리 암질환과 관련이 낮은 외상이나 피부과, 이비인후과, 정신과 질환이 동반될 경우 입원기간중 협진이나 전과가 발생하여 재원기간이 늘어날 수 있음을 보여준다[18].

암환자의 일반적 특성을 통제하고 재원일수에 영향을 미치는 주요 동반질환을 분석한 결과 출산전후기에 기원한 특정 병태, 선천기형, 변형 및 염색체 이상 질환을 제외하고 모두 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 재원일수에 가장 큰 영향을 미치는 동반질환은 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과이다. 다음으로 호흡계통의 질환, 소화계통의 질환, 피부 및 피하조직의 질환, 정신 및 행동 장애, 신경계통의 질환 등의 순이었다. 다학제간 협진은 합병증 발생률을 낮추고 재원일수를 줄이는 효과가 있는 것으로 알려져 있는데, 노인환자의 고관절 수술 후 합병증 발생을 분석한 연구에 따르면 협진을 시행한 그룹에서는 그렇지 않은 그룹에 비해 재원일수가 4일 이상 감소하여 협진이 필요함을 주장하였다[23]. 따라서 암환자의 재원일수 감소를 위해 주요 동반질환 중심의 협진체계를 구축할 필요가 있다. 이러한 협진체계를 개선하도록 유도하는 보건정책을 고려하고 재원일수를 줄여 의료이용의 효율성을 향상시켜야 한다. 앞으로 암 유병 환자가 증가함에 따라 국민의료비 증가로 인한 건강보험 재정의 악화가 예상된다. 따라서 암환자의 동반질환을 예측하고 예방하기 위한 노력을 기울이면 재원일수를 감소시켜 의료비를 줄이고 의료이용의 효율성을 기대할 수 있을 것이다. 이를 위해 고령인구 증가 등 인구구조의 변화와 더불어 주기적으로 암환자의 동반질환 유병률을 파악하여 암환자 관리정책의 고도화를 제안한다.

국가에서 실시하는 대표성 있는 퇴원손상심층조사 자료 중 11년간 누적된 대량의 데이터를 분석하여 암환자의 동반질환이 재원일수의 변이에 어떠한 영향을 미치는지 심층분석 하였음에도 몇 가지 제한점을 가진다. 암환자가 일부 요양병원 등에 입원한 경우 원자료에서 100병상 미만의 의료기관들은 제외되기 때문에 재원일수의 변이에 다소 차이가 있을 수 있다. 추후 연구에서는 이러한 의료기관에 입원한 환자를 포함하여 재원일수 변이를 파악할 필요가 있다. 또한 악성 신생물 질환이 주진단인 입원환자를 포괄하여 분석하였기 때문에 주요 암질환에 대한 상세 연구를 통해 동반질환을 규명할 필요가 있으며 동

반질환을 분류함에 있어서도 한국표준질병사인분류의 22대 대분류를 기준으로 하였기 때문에 보다 세분류하여 분석할 필요가 있다. 더불어 재원일수 외에도 사망률의 변이를 파악하여 암정책의 효율적 변화를 시도할 필요가 있다. 이러한 제한점에도 불구하고 전반적인 암환자의 주요 동반질환을 실증하여 향후 연구에서 집중이 필요한 연구방향을 제시하였다는데 의의가 있다.

ORCID

Sung-Soo Kim <https://orcid.org/0000-0002-7205-0758>

REFERENCES

1. Cancer. Available at https://www.who.int/health-topics/cancer#tab=tab_1 [accessed on January 10, 2020].
2. Korea National Statistical Office. Causes of death statistics in 2018. Daejeon: The National Statistical Office; 2019 (Korean).
3. Ministry of Health and Welfare. Cancer registry statistics. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2018 (Korean).
4. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Average length of stay in hospitals. Health at a Glance 2017: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing; 2017.
5. Kim SH, Lee HJ. Factors affecting the outcome indicators in patients with stroke. *Health Pol Manag* 2015;25(1):31-39 (Korean). DOI: 10.4332/KJHPA.2015.25.1.31
6. Elshaiikh MA, Vance S, Kamal M, Burmeister C, Hanna RK, Rasool N, et al. Influence of comorbidity on the risk of death: a single institution study of 1,132 women with early-stage uterine cancer. *Am J Clin Oncol* 2017;40(2):183-188. DOI: 10.1097/coc.000000000000129
7. Williams GR, Mackenzie A, Magnuson A, Olin R, Chapman A, Mohile S, et al. Comorbidity in older adults with cancer. *J Geriatr Oncol* 2016;7(4):249-257. DOI: 10.1016/j.jgo.2015.12.002
8. Kimmick GG, Li X, Fleming ST, Sabatino SA, Wilson JE, Lipscomb J, et al. Risk of cancer death by comorbidity severity and use of adjuvant chemotherapy among women with locoregional breast cancer. *J Geriatr Oncol* 2018;9(3):214-220. DOI: 10.1016/j.jgo.2017.11.004
9. Corraini P, Ording AG, Henderson VW, Szépligeti S, Horváth-Puhó E, Sørensen HT. Cancer, other comorbidity, and risk of venous thromboembolism after stroke: a population-based cohort study. *Thromb Res* 2016;147:88-93. DOI: 10.1016/j.thromres.2016.09.029
10. Zolbanin HM, Delen D, Zadeh AH. Predicting overall survivability in comorbidity of cancers: a data mining approach. *Decis Support Syst* 2015;74:150-161. DOI: 10.1016/j.dss.2015.04.003
11. Kyung MH, Yoon SJ, Ahn HS, Hwang SM, Seo HJ, Kim KH, et al. Prognostic impact of Charlson comorbidity index obtained from medical records and claims data on 1-year mortality and length of stay in gastric cancer patients. *J Prev Med Public Health* 2009;42(2):117-122 (Korean). DOI: 10.3961/jpmph.2009.42.2.117
12. Adjei Boakye E, Johnston KJ, Moulin TA, Buchanan PM, Hinyard L, Tobo BB, et al. Factors associated with head and neck cancer hospitalization cost and length of stay-A National Study. *Am J Clin Oncol* 2019;42(2):172-178. DOI: 10.1097/COC.0000000000000487
13. Kim SG, Park WS. Out-of-pocket health expenditures among adult Koreans with cancer. *Korean J Med* 2006;70(1):61-68 (Korean).
14. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korean National Hospital Discharge In-depth Injury Survey guidebook. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2009 (Korean).
15. Sukanya C. Validity of principal diagnoses in discharge summaries and ICD-10 coding assessments based on National Health Data of Thailand. *Healthc Inform Res* 2017;23(4):293-303. DOI: 10.4258/hir.2017.23.4.293
16. Ngene NC, Moodley J. Assigning appropriate and comprehensive diagnosis for scientific report. *Med Hypotheses* 2014;83(6):681-684. DOI: 10.1016/j.mehy.2014.09.017
17. Statistics Korea. Korean standard classification of diseases and causes of death (KCD-7). Daejeon: Korean Medical Record Association; 2015 (Korean).
18. Sarfati D, Koczwara B, Jackson C. The impact of comorbidity on cancer and its treatment. *CA Cancer J Clin* 2016;66(4):337-350. DOI: 10.3322/caac.21342
19. Kim MS, Kim HS, Song SK, Shin ES, Lee HK, Lim JH, et al. Cancer registration in the latest trend. Seoul: Komoonsa; 2016 (Korean).
20. Kim SS. The effect of residential area and hospital bed size on the use of hospital in other regions for cancer inpatients. *J Health Info Stat* 2018;43(1):18-25 (Korean). DOI: 10.21032/jhis.2018.43.1.18
21. Cha BK. A path analysis of factors influencing health-related quality of life among male adults. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2016; 27(4):399-409 (Korean). DOI: 10.12799/jkachn.2016.27.4.399
22. Tuzovic M, Yang EH, Sevag Packard RR, Ganz PA, Fonarow GC, Zi-aeian B. National outcomes in hospitalized patients with cancer and

- comorbid heart failure. *J Card Fail* 2019;25(7):516-521. DOI: 10.1016/j.cardfail.2019.02.007
23. Park EY, Choi HR. Analysis of risk factors for complication after hip fracture surgery in the elderly according to geriatric interdisciplinary team care and orthopedic care. *J Korean Biol Nurs Sci* 2016;18(4):193-202 (Korean). DOI: 10.7586/jkbns.2016.18.4.193