

병원은 왜 폐업하는가?: COX 비례위험모형을 중심으로

옥현민¹ · 김성현^{2,3} · 지석민^{2,3}

¹서울시립대 경제학부, ²고려대학교 대학원 보건과학과 보건정책관리학, ³고려대학교 4단계 BK21 러닝헬스시스템융합사업단

Analysis of Determinants of Hospital Closures: Focusing on Cox Proportional Hazard Model

Hyun Min Ok¹, Sung Hyun Kim^{2,3}, Seok Min Ji^{2,3}

¹School of Economics, University of Seoul; ²Division of Health Policy and Management, Department of Public Health Science, Korea University Graduate School; ³BK21 FOUR R&E Center for Learning Health Systems, Korea University, Seoul, Korea

Background: Limited access to medical services causes problems in patients' health and life. Also, hospital closures cause concentration towards general hospitals, which leads to worsening National Health Insurance finance. Therefore, hospital closure is an important topic to be analyzed.

Methods: This paper analyzed the factors that affect hospital closures using survival analysis with the data of 970 hospitals opened between 2010 and 2019 in Korea. The number of medical personnel, hospital rooms, sickbeds, and medical departments were used as explanatory variables.

Results: The number of medical personnel and hospital rooms increased the survival probability while the number of sickbeds and medical departments decrease the survival probability.

Conclusion: The results suggest that hospitals have economies of scale and diseconomies of scope in management.

Keywords: Health facility closure; Survival analysis; Economies of scale; Economies of scope

서 론

지난 2017년 문재인 케어가 시행된 이후 전체 의료기관 폐업률은 지속해서 감소하고 있으나, 병원 규모 및 내부적 요인에 따라 폐업률의 차이는 여전히 존재한다. 건강보험심사평가원의 요양기관 개·폐업 현황에 따르면, 2019년 중별 의료기관 폐업률이 종합병원급 이상의 3차 의료기관은 2.47%인 반면, 병원급 의료기관은 5.88%로 약 2.38 배 높은 것으로 나타났다[1].

의료기관의 폐업은 다음과 같은 내용을 내포하고 있다는 점에서의 의료기관의 효율적 운영을 확인하는 도구로 활용될 수 있다[2]. 첫째, 의료기관 폐업은 의료기관의 설립 및 운영에 지원되는 의료 및 지자체 자원의 비효율적 운영으로 인해 나타나며, 이로 인한 의료접근성 저

해는 환자 개인의 건강과 생명의 문제로 귀결된다. 따라서 지역사회 혹은 국가의 효율적 의료자원 운영을 평가함에 있어, 의료기관의 폐업은 중요한 문제로 다루어져야 한다[3].

둘째, 한국은 상급종합병원과 같은 3차 의료기관으로 의료 이용이 집중되고 있는 쏠림현상을 경험하고 있으며[4], 1·2차 의료기관의 폐업은 이로 인한 결과로 볼 수 있다. 보건복지부에 따르면, 2010-2020년 의료기관 중별 진료비 연평균 증감률이, 종합병원급 이상 의료기관은 8.3%-8.7%가 증가한 반면, 병원 및 의원급 의료기관의 경우 연평균 증감률이 각각 6.7%, 5.8%에 그쳤다. 즉 3차 의료기관으로의 쏠림 현상은 의료서비스 공급자와 소비자의 도덕적 해이를 관리할 수 있는 울타리가 없는 상황에서 건강보험재정 악화를 가속시키는 요인으로 작용할 수 있다.

Correspondence to: Seok Min Ji

Division of Health Policy and Management, Department of Public Health Science, Korea University Graduate School, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea
Tel: +82-2-911-0665, Fax: +82-2-0504-391-6177, E-mail: seoky9403@korea.ac.kr

Received: August 10, 2022, Revised: September 5, 2022, Accepted after revision: September 14, 2022

© Korean Academy of Health Policy and Management

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

의료기관 폐업에 관한 선행연구는 다음과 같다. Kaufman 등[5]은 2010년 1월-2014년 12월 중 폐업한 병원 42개와 폐업하지 않은 병원 2,306개를 대상으로 미국 병원들의 폐업 원인을 분석한 논문으로 로지스틱 회귀분석을 이용하여, 병원 내부적, 외부적 요인들이 병원의 폐업에 미치는 영향을 살펴보고 재무적 요인과 인구수 및 주변 병원과 같은 시장적 요인이 병원의 폐업에 관련이 있음을 보였다. Park [3]은 2016년부터 2020년까지 의료기관 종별 폐업률 분석을 진행하였으며, 종합병원급 이상 의료기관으로의 환자 집중현상으로 중소병원의 폐업률이 증가함을 주장하였다. Park [2]은 2020-2021년 기간 중 폐업한 의료기관을 대상으로 폐업 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석을 진행하였으며, 고가장비를 보유하지 않을수록, 지역 의료 시장이 경쟁적일 경우 폐업률이 높아짐을 주장하였다. 그러나 해당 연구의 관측기간은 coronavirus disease 2019 (COVID-19)로 인한 특수한 시기이기에 분석결과를 일반화하기에는 다소 한계가 존재한다. 이에 더해 기존 한국의 의료기관 폐업 연구는 단순히 폐업의 현황만을 제시하거나 로지스틱 회귀분석을 이용하여 폐업이라는 사건에 영향을 미치는 요인을 분석하는 데에 그치고 있다. 폐업 및 생존에 대하여 보다 풍부한 정보를 제공하는 생존분석 방법론을 이용한 연구는 Kim [6]의 연구가 존재하나, 이후의 후속연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 2010년 1월 1일-2019년 12월 31일을 관측기간으로 선정하였으며, 해당 기간 내 개업한 병원급 의료기관의 폐업일자에서 인·허가일자를 차감한 기간을 생존기간으로 정의하고 생존분석을 실시하였다. 10년이라는 긴 기간 내 개업한 의료기관의 내부적 요인들 가운데 어떠한 요인이 병원의 생존 및 폐업에 영향을 미치는지를 살펴보고, 도출된 결과를 토대로 정책적 함의를 제시하는 데 목적을 두었다. 본 연구의 결과가 보건정책 수립 및 의료기관 운영에 있어 기초가 되는 자료로 활용될 것을 기대한다.

방 법

1. 분석 자료

본 연구는 행정안전부에서 제공하는 지방행정인허가데이터¹⁾의 개업, 영업, 폐업 병원의 정보를 활용하여 분석을 진행하였다[7]. 해당 자료원은 병원급 이상의 의료기관과 함께 의원, 보건소, 보건지소 등의

다양한 의료기관에 대한 정보를 제공하고 있다. 본 연구에서는 의료기관의 내부적 요인을 고려한 분석을 진행하기 위해 보다 다양한 정보를 제공하는 병원급 의료기관만을 분석 대상기관으로 선정하였다.

본 연구에서는 생존분석을 진행하기 위해 표본의 좌측 중도 절단(left censoring)의 문제를 해결하고자 표본을 2010년 1월 1일부터 2019년 12월 31일 내에 개원한 병원으로 한정하였다. 표본 중 영업상태가 ‘직권폐업’ 또는 ‘휴업’인 병원은 분석에서 배제하였다. 또한 폐업일이 명시되지 않는 등 주요 변수에 결측치가 있는 병원은 분석에서 제외하였다. 생존기간의 단위로 월(月)을 사용하였으며, 생존기간이 한 달 미만으로 계산된 표본은 분석에서 제외되었다. 이상의 과정을 통해 총 6,948개의 의료기관 중 970개의 병원을 최종 연구 표본으로 선정하였으며, 관측기간 동안 폐업한 병원은 255개, 관측종료기간까지 폐업하지 않은 병원은 715개로 확인되었다.

본 연구는 병원의 내부적 요인들 중 병원의 생존기간에 영향을 주는 요인을 분석하기 위해 의료기관의 경영평가와 경영효율성 측정에 주로 사용되는 ‘의료인 수’, ‘입원실 수’, ‘병상 수’, ‘진료과목 수’를 설명변수로 선정하였다. 선정된 변수들은 보건산업진흥원이 의료기관 경영개선의 일환으로 발간한 ‘병원경영분석’ 및 의료기관의 효율성을 평가하는 연구들에서 활발하게 이용되고 있는 변수들이다[8]. 자료포락분석(data envelopment analysis)을 이용하여 종합병원의 효율성을 평가한 Park 등[9]에서는 투입변수로 병상수와 의사수, 간호사수가 사용되었고, 의료기관의 경영효율성 결정요인을 분석한 Kim 등[10]에서는 병상수를 이용하였다. 이에 더하여 선정된 변수들은 병원의 규모 또는 범위와 관련된 변수로, Ham [11]에서 언급된 병원의 규모의 경제 및 범위의 경제에 관한 실증적인 검증을 진행할 수 있다는 장점이 있다.

병원 외부적 요인들이 병원의 폐업에 미치는 영향을 통제 후 병원 내부적 요인들이 병원의 폐업에 미치는 영향을 확인하고자, 병원 외부적 요인인 ‘병원소재지’ 및 ‘소재지 인구’, ‘지역병원당 인구수’를 통제변수로 하여 연구를 진행하였다. 한국의 경우 수도권 대형병원에서 진료를 받는 비율이 높아짐에 따라 지방 중소병원의 휴·폐업률이 지속적으로 증가하는 현상이 발생한다. 이를 고려하여 병원 소재지는 수도권과 비수도권으로 분류한 후, 수도권은 1, 비수도권은 0으로 더미변수화하였다[12]. 병원의 설립지역 인구 또한 병원의 폐업에 영향을 미칠 수 있으며[13], 본 연구에서는 행정안전부에서 발표한 2022년 7월 주민등록인구현황³⁾의 수를 17개 시도별로 자연로그로

1) 지방행정인허가데이터: 한국지역정보개발원은 지방행정인허가데이터개방시스템을 통하여 17개 시도, 228개 시군구 전국 자치단체 인허가자료 정보를 제공하고 있다. 제공하는 정보 중에는 병원, 종합병원, 치과병원 등 의사가 환자를 진찰 및 진료하는 데 필요한 설비가 갖춰져 있으며, 30명 이상의 환자를 수용할 수 있는 시설을 갖춘 의료기관의 정보 또한 포함된다[7].
2) 소재지가 서울특별시, 경기도 또는 인천광역시인 경우를 수도권으로 분류하였다.
3) 주민등록인구현황: 행정안전부에서 공표하는 ‘주민등록인구현황’은 매월 말일의 전국지방자치단체별 주민등록인구 현황을 다음 달 1일에 공표하는 통계이다(공표일).

변환하여 소재지 인구로 사용하였다[14]. 지역 병원당 인구수는 2022년 7월의 시도별 주민등록인구를 건강보험심사평가원에서 발표한 2022년 2분기 기준 시도별 병원⁴⁾의 수로 나눈 후 자연로그값으로 변환하여 분석에 포함하였다[15]. 이상에서 언급된 변수들의 요약통계량은 Table 1에 제시되어 있으며, 더미변수의 평균값은 해당 더미변수가 1의 값을 갖는 경우의 비율을 의미한다.

Table 1. Descriptive statistics of study variables (n=970)

Variable	Mean±standard deviation
Survival time (mo)	53.41±35.38
No. of medical personnel	21.61±20.55
No. of hospital rooms	24.18±14.93
No. of sickbeds	88.04±60.06
No. of medical departments	5.96±3.69
Capital area	0.40±0.49
ln(population)	15.18±0.85
ln(population per local hospitals)	10.45±0.36

2. 분석방법

본 연구는 병원의 폐원에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 생존분석을 활용하였으며, 시간에 따른 폐업 추이를 확인하기 위하여 생명표를, 폐업 위험률에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 Cox 비례위험모형을 사용하였다. 본래 생존분석은 의료통계 등의 자연과학 분야에서 개발 및 활용되어 약물의 효과 발현까지 걸리는 시간 혹은 생물의 생존기간 등 어떠한 사건의 발생까지 걸리는 시간 및 영향을 미치는 요인들을 분석하기 위한 방법론이다. 이러한 생존분석은 현재 사회과학 분야에서도 적극 활용되고 있다. 그 예시로 결혼까지 걸리는 기간, 기업의 폐업에 걸리는 기간 등이 있으며, 이외에도 다양한 분야에서 활용되고 있다. 생존분석은 사건의 발생확률에 영향을 미치는 요인들을 분석하는 점에서 로지스틱 회귀분석과 유사한 특징이 있다. 그러나 로지스틱 회귀의 경우에 결측치로 처리하는 중도절단 자료 등을 생존분석에서는 포함시킴으로써 생존기간과 생존에 영향을 미치는 요인에 대해 더욱 풍부한 정보를 제공한다는 장점을 가진다.

본 연구에서 사용하는 Cox 비례위험모형은 준모수적 생존분석 방법론으로 위험함수($h(t | x)$)에 대해 특정한 형태를 가정하지 않고

위험함수를 추정해나가는 방법으로, 생존분석에서 가장 널리 사용되는 모형이다. 위험함수는 $t - 1$ 기까지 생존한 표본들이 t 기에 사건을 겪을 확률을 의미하며, 이를 식으로 표현하면 수식(1)과 같다.

$$h(t | x) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < t + \Delta t | T \geq t, X = x)}{\Delta t} \quad (1)$$

여기서 T 는 생존시간이며, x 는 사건의 발생과 관련된 공변량(covariate)이다.⁵⁾ Cox 비례위험모형은 수식(2)와 같이 표현되며, $b = (b_1, \dots, b_p)'$ 는, 공변량 벡터 $x = (x_1, \dots, x_p)'$ 에 대응되는 계수를, $h_0(t)$ 는 모든 공변량의 값이 0일 때 시점에서의 위험함수로 '기저위험함수(baseline hazard function)'를 나타낸다.

$$h(t | x) = h_0(t) \exp\left(\sum_{j=1}^p b_j x_j\right) = h_0(t) \exp(b' x) \quad (2)$$

수식(3)은 공변량 x_1 이 z_1 과 z_2 로 서로 다른 경우를 보이는데, 위험비(hazard ratio)가 기저위험함수($h_0(t)$)와 시점(t)에 의존하지 않음과 공변량의 위험비가 일정해야 한다는 가정인 비례위험 가정(proportional hazard assumption) 위에서 성립함을 확인할 수 있다 [16].

$$\frac{h(t | x_1 = z_1)}{h(t | x_1 = z_2)} = \frac{\exp(b_1 z_1)}{\exp(b_1 z_2)} \quad (3)$$

일반적으로 Cox 비례위험모형을 이용한 후 Kaplan-Meier 곡선의 교차, Schoenfeld 잔차 검정 등을 통해 비례위험 가정을 위반하였는지 여부를 검정한다[17]. 본 연구에서는 분석 이후 사후 추정방법인 Schoenfeld 잔차 검정을 0.05 유의수준에서 진행하였다.

결 과

시간에 따른 병원의 생존을 확인하기 위하여 생명표를 이용하여 분석한 결과는 Table 2와 같다. 생명표의 첫 번째 열은 생존기간(월)을 10개월씩 분류한 구간이며, 두 번째 열은 해당 구간 초기에 폐업 및 절

2022-8-1) [14].

4) '지역별 종별 영양기관 수: 건강보험심사평가원은 기준연도 분기 말 영양기관 현황 신고를 기준으로 한 '지역별 종별 영양기관 수' 정보를 제공하고 있다[15].

5) T 가 연속확률변수일 때, 위험함수와 생존함수($S(t)$)는 $h(t | x) = -\frac{d}{dt} \log S(t)$ 와 같은 관계가 존재한다. 누적위험함수는 $H(t) = \int_0^t h(u) du$ 로 표현할 수 있으며, 생존함수와 누적위험함수는 지수함수적인 관계($S(t) = \exp[-H(t)]$)를 갖는다.

단되지 않은 총 병원 수(Y_i)를 나타낸다. 세 번째 열과 네 번째 열은 해당 기간에 발생한 사건 수(폐업한 병원 수)(d_i)와 중도절단된 병원 수(c_i)를 나타낸다. 마지막 열은 생존율로 해당 기간의 끝에서 전체 표본에 대비하여 생존한 병원의 비율을 나타낸다.⁶⁾

예를 들어, Table 2의 두 번째 행은 구간 1-11에서 해당 구간 초기에 폐업 및 절단되지 않은 총 병원 수는 970개이며, 해당 기간 중 폐업한 병원이 72개이며, 절단된 병원은 57개임을 나타낸다. 이를 통해 계산된 해당 구간 끝(T)의 병원 생존율은 0.9235임을 알 수 있다. 생명표에 따르면, 병원의 생존율은 개원 초기인 1-31개월에 크게 감소하며 시간이 지날수록 그 위험이 점점 감소하며 안정되는 것을 확인할 수 있다.

Table 2. Life table of hospitals

Interval	Begin total	Deaths	Lost	Survival
1-11	970	72	57	0.9235
11-21	841	56	56	0.8599
21-31	729	37	52	0.8147
31-41	640	19	56	0.7894
41-51	565	14	65	0.7686
51-61	486	24	60	0.7282
61-71	402	11	55	0.7068
71-81	336	9	54	0.6862
81-91	273	9	73	0.6601
91-101	191	2	71	0.6516
101-111	118	1	58	0.6443
111-121	59	1	49	0.6256
121-	9	0	9	0.6256

병원 내부적 요인만을 분석모형에 포함시킨 Cox 비례위험모형 분석결과는 Table 3과 같다. Table 3에서 ‘위험비’는 ‘대조군’과 대비한 ‘실험군’의 사건(폐업) 발생확률을 의미한다. 즉 1보다 낮은 위험비는 해당 변수가 사건 발생확률이 감소하는 것을 의미하며, 1보다 높은 위험비는 해당 변수가 사건 발생확률을 증가시킴을 의미한다. 예를 들어, 의료인 수의 위험비 0.9266은 다른 요인들이 동일하고 의료인 수가 1명 증가할 경우, 병원이 폐업할 확률(위험률)이 7.34%씩 낮아지는 것을 의미한다.

Table 3. Results of survival analysis by hospital internal factors

Variable	HR (95% CI)	zvalue
No. of medical personnel	0.9266 (0.9120-0.9415)	-9.38***
No. of hospital rooms	0.9412 (0.9251-0.9575)	-6.92***
No. of sickbeds	1.0093 (1.0062-1.0123)	5.93***
No. of medical departments	1.0696 (1.0385-1.1017)	4.47***

HR, hazard ratio; CI, confidence interval.
*** $p < 0.001$.

분석결과, 병원 내부적 요인인 의료인 수, 입원실 수, 병상 수, 진료 과목 수는 병원의 폐업에 유의한 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 의료인 수와 입원실 수는 병원의 생존확률을 증가시키는 것으로 나타난 반면, 병상 수와 진료과목 수는 병원의 생존확률을 감소시키는 것으로 나타났다. Schoenfeld 검정결과, 이 모형은 Cox 비례위험모형의 핵심적인 가정인 비례위험가정을 유의수준 0.05에서 위반하지 않는 것으로 나타났다.

강건성 검정을 위하여 병원 외부적 요인을 통제변수로 포함하여 분

Table 4. Results of survival analysis by hospital internal and external factors

Variable	(1)		(2)		(3)		(4)	
	HR (95% CI)	zvalue	HR (95% CI)	zvalue	HR (95% CI)	zvalue	HR (95% CI)	zvalue
No. of medical personnel	0.9289 (0.9141-0.9440)	-8.98***	0.9294 (0.9146-0.9444)	-8.98***	0.9276 (0.9129-0.9425)	-9.23***	0.9290 (0.9142-0.9441)	-8.97***
No. of hospital rooms	0.9395 (0.9237-0.9555)	-7.22***	0.9400 (0.9243-0.9560)	-7.18***	0.9379 (0.9216-0.9546)	-7.15***	0.9389 (0.9227-0.9554)	-7.09***
No. of sickbeds	1.0094 (1.0063-1.0124)	6.06***	1.0093 (1.0063-1.0124)	6.03***	1.0098 (1.0066-1.0129)	6.17***	1.0096 (1.0064-1.0127)	6.03***
No. of medical departments	1.0719 (1.0410-1.1037)	4.66***	1.0743 (1.0432-1.1064)	4.78***	1.0673 (1.0364-1.0992)	4.34***	1.0722 (1.0405-1.1049)	4.56***
Capital area	0.7905 (0.6073-1.0289)	-1.75*					1.0969 (0.6573-1.8304)	0.35
ln(population)			0.8405 (0.7170-0.9853)	-2.14**			0.8355 (0.6372-1.0955)	-1.30
ln(population per local hospitals)					0.7327 (0.5106-1.0513)	-1.69*	0.8434 (0.5205-1.3666)	-0.69

HR, hazard ratio; CI, confidence interval.
* $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$.

6) 생존율 계산에 있어 절단된 표본들 또한 고려되어야 하는데, 본 생명표에서는 구간의 중간에 절단된 것으로 간주하여 계산되었다. 구체적인 산식은 다음과 같다.

$$\left(\prod_{i=1}^T (1 - (d_i / (Y_i - (c_i / 2)))) \right)$$

석한 결과는 Table 4와 같다. 분석결과, 모형에 포함된 변수 가운데 병원 내부적 요인인 의료인 수, 입원실 수, 병상 수, 진료과목 수의 위험비는 외부적 요인을 통제하지 않은 분석결과인 Table 3의 결과와 일치하였다. 병원 내부적 요인만을 고려한 Table 3의 결과와 같이 모든 모형에서 의료인 수와 입원실 수는 병원의 생존확률을 증가시키는 것으로 나타난 반면, 병상 수와 진료과목 수는 병원의 생존확률을 감소시키는 것으로 나타났다. Schoenfeld 검정결과, 외부적 요인들을 함께 고려한 모형들 또한 Cox 비례위험모형의 핵심적인 가정인 비례위험 가정을 유의수준 0.05에서 위반하지 않는 것으로 나타났다.

고 찰

본 연구는 Cox 비례위험모형을 통해 병원의 내부적 요인과 병원의 생존 및 폐업 간의 관련성을 파악하고, 이를 근거로 의료기관의 효율적 운영방안을 모색하고자 하였다. 의료산업은 의료인의 인적 서비스가 주를 이루는 서비스 산업으로, 본 연구에서 활용된 네 가지 병원 내부적 변수는 의료행위에 대한 투입 규모를 단면적으로 확인할 수 있는 요인들을 대표한다. 본 연구의 결과에서 의료인 수의 증가는 병원의 생존기간을 늘리는 요인으로 나타났다.

해당 분석결과는 병원의 폐업에 영향을 미칠 수 있는 외부적 요인 소재지와 인구수를 통제한 후에도 일관된 설명력을 보였다. 병원이 보유한 의료인력의 수는 병원의 규모를 설명하는 지표이다. 따라서 병원 규모의 확대는 의료서비스 생산단가의 감소로 이어지며, 이는 병원에 규모의 경제가 적용되는 것을 방증하게 된다. 이 분석결과는 한국의 병원이 규모의 경제 영역에서 운영되고 있음을 주장한 Park과 Park [18]의 연구와 일치한다. 반면에 진료범위의 확대는 병원의 생존기간을 단축시키는 것으로 나타났다. 병원의 진료범위가 넓다는 것은 의료서비스 생산단가가 높아지는 것을 의미하며, 이로 인해 병원에 범위의 불경제가 적용되는 결과로 이어지게 된다. 병상과 입원실의 수는 각각 병원의 생존기간을 감소, 증가시키는 서로 상반된 요인으로 작용하였다. 이 분석결과는 병상 수가 많을수록 폐업확률이 낮았다고 주장한 Kim [6]의 연구와 상이한 결과이다. Back 등 [19]의 연구에서는 병실 등급별 원가 자료를 이용하여 적정 병상규모를 산출한 결과, 적절한 상급병상을 갖추는 것이 병원의 수익성을 보장하게 됨을 주장하였는데, 이와 일치하는 분석결과가 도출되었다. 즉 의료기관이 단순히 많은 수의 병상을 확보하는 것보다 질적 서비스가 보장된 환경을 확장하는 방향으로 투자를 하는 것이 수익성 보장에 있어 도움이 됨을 의미한다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 분석에 이용한 병원 내부적 요인들은 시간에 따라 변할 수 있는 요인들이다. 그러나 본 연구는 각 병원에 대하여 마지막으로 수정된 ‘지방행정 인허가 데이터’에 입력된 값을 사용하였다. 따라서 시간가변공변량을 고려하지 못하는 모델을 사용하였으며, 각 병원별로 마지막으로 수정된 일자가 상이함에 따른 추정치에 오류가 존재할 수 있다. 둘째, 데이터의 한계로 병원급 의료기관만을 대상으로 분석하였다. 또한 병원 폐업의 영향요인을 파악하기 위한 변수를 선정함에 있어, 자료의 부재로 병원의 다양한 요인을 고려한 분석을 진행하는 데 어려움이 있었다. 병원의 폐업을 분석함에 있어서 순이익과 같은 회계정보, 타 의료기관 현황, 시기별 주요 건강문제 양상 등은 병원의 운영실태를 확인할 수 있는 중요한 정보들이다. 따라서 향후 병원 폐업과 관련한 연구를 진행할 시, 병원 운영과 관련된 여러 요인을 모두 고려한 세밀한 분석이 진행됨으로써, 의료기관 경영의 효율성을 높이기 위한 여러 방면의 개선점에 대해 논의가 되어야 할 것이다.

이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 병원 내부적·외부적 요인을 고려한 생존분석을 통해 병원의 생존 및 폐업에 영향을 미치는 요인을 분석했다는 점에서 기존 선행연구와는 차별점을 가진다. 본 연구의 결과는 정책입안자와 병원경영자에게 병원 운영의 효율성 증진을 위한 방향을 제시하며, 이를 활용하여 경쟁이 고조되고 있는 병원가의 개선이 이루어지길 기대한다.

이해상충

이 연구에 영향을 미칠 수 있는 기관이나 이해당사자로부터 재정적, 인적 지원을 포함한 일체의 지원을 받은 바 없으며, 연구윤리와 관련된 제반 이해상충이 없음을 선언한다.

ORCID

Hyun Min Ok: <https://orcid.org/0000-0002-3440-4252>;

Sung Hyun Kim; <https://orcid.org/0000-0001-9495-9498>;

Seok Min Ji: <https://orcid.org/0000-0002-3868-7835>

REFERENCES

1. Health Insurance Review and Assessment Service. 2017-2021 Opening and closing status of medical institution. Wonju: Health Insurance Review and Assessment Service; 2022.
2. Park YT. Factors associated with the closure of small hospitals, clinics, and dental clinics. *HIRA Res* 2022;2(1):120-130. DOI: <https://doi.org/10.52937/hira.22.2.1.120>.
3. Park JH. Management difficulties of small and medium-sized hospitals based on the rate of closure of medical institutions. *Health Policy Forum* 2022;19(4):37-42.
4. Ko JA, Cho DY, Cho SA, Han SJ, Lee DH, Heo YJ. Empirical analysis of patient concentration in tertiary hospitals. *Public Health Aff* 2019;3(1):61-70. DOI: <https://doi.org/10.29339/pha.3.1.61>.
5. Kaufman BG, Thomas SR, Randolph RK, Perry JR, Thompson KW, Holmes GM, et al. The rising rate of rural hospital closures. *J Rural Health* 2016;32(1):35-43. DOI: <https://doi.org/10.1111/jrh.12128>.
6. Kim YH. The survival analysis of Korean hospitals: 1980-1991 [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 1991 [cited 2022 Sep 27]. Available from: <https://ir.ymlib.yonsei.ac.kr/handle/22282913/135194>.
7. Korea Local Information Research & Development Institute. Local administrative authorization data [Internet]. Seoul: Korea Local Information Research & Development Institute; [date unknown] [cited 2022 Sep 27]. Available from: <https://www.localdata.go.kr/devcenter/dataDown.do?menuNo=20001>.
8. Korea Health Industry Development Institute. 2016 Statistics for hospital management. Cheongju: Korea Health Industry Development Institute; 2017.
9. Park BS, Lee YK, Kim YS. Efficiency evaluation of general hospitals using DEA. *J Korea Contents Assoc* 2009;9(4):299-312. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2009.9.4.299>.
10. Kim JJ, An HT, Kim YB. Determinants of hospital management efficiency. *Korean Account J* 2022;31(3):271-295. DOI: <https://doi.org/10.24056/KAJ.2022.04.004>.
11. Ham US. Economies of scale and scope in hospitals. *Health Policy Manag* 2008;18(1):21-42. DOI: <https://doi.org/10.4332/KJHPA.2008.18.1.021>.
12. Choi JW, Lee BH, Kim HN. A study on the improvement of hospital beds supply system in Korea [Internet]. Seoul: Research Institute for Healthcare Policy; 2010 [cited 2022 Sep 27]. Available from: https://rihp.re.kr/bbs/download.php?bo_table=research_report&wr_id=136&no=1&page=13.
13. Park JY. Some factors affecting profitability of local public hospitals. *Korea J Hosp Manag* [Internet] 2007 [cited 2022 Sep 27];12(3):47-67. Available from: <https://koreascience.kr/article/JAKO200720149327117.pdf>.
14. Korean Statistical Information Service. Population by administrative region (si/gun/gu) and sex [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2022 [cited 2022 Sep 27]. Available from: https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1B040A3.
15. Health Insurance Review & Assessment Service. Number of nursing institutions by region and type [Internet]. Wonju: Health Insurance Review & Assessment Service; 2022 [cited 2022 Sep 27]. Available from: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapYadmStatInfo.do>.
16. Park JB. Theory and practice of survival analysis. Seoul: Shinkwang Publisher; 2007.
17. Ng'andu NH. An empirical comparison of statistical tests for assessing the proportional hazards assumption of Cox's model. *Stat Med* 1997;16(6):611-626. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(19970330\)16:6<611::aid-sim437>3.0.co;2-t](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(19970330)16:6<611::aid-sim437>3.0.co;2-t).
18. Park SB, Park TK. Estimation of short-run hospital cost function and economies of scale. *Korean J Econ Stud* [Internet] 2007 [cited 2022 Sep 27];55(1):5-37. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART001045429>.
19. Back SJ, Yu SH, Sohn TY. A study on the optimum scale of the number of beds of both the standard and the high-class. *Korea J Hosp Manag* [Internet] 2001 [cited 2022 Sep 27];6(3):109-129. Available from: <https://koreascience.kr/article/JAKO200120149328305.pdf>.