

## 병원도산 예측모형의 실증적 비교연구

이무식<sup>1)</sup>, 서영준<sup>2)</sup>, 양동현<sup>3)</sup>

건양대 의대 예방의학교실<sup>1)</sup>, 가톨릭대 성바오로병원<sup>2)</sup>, 한국보건산업진흥원<sup>3)</sup>

### <Abstract>

### Empirical Analysis of 3 Statistical Models of Hospital Bankruptcy in Korea

Moo-Sik Lee<sup>1)</sup>, Young-Joon Seo<sup>2)</sup>, Dong-Hyun Yang<sup>3)</sup>

*Dept. of Preventive Medicine, Konyang University<sup>1)</sup>*

*St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea<sup>2)</sup>*

*Korea Health Industry Development Institute<sup>3)</sup>*

This study was conducted to investigate the predictors of hospital bankruptcy in Korea and to examine the predictive power for 3 types of statistical models of hospital bankruptcy. Data on 17 financial and 4 non-financial indicators of 30 bankrupt and 30 profitable hospitals in 1, 2, and 3 years before bankruptcy were obtained from the hospital performance databank of Korea Institute of Health Services Management. Significant variables were identified through mean comparison of each indicator between bankrupt and profitable hospitals, and the predictive power of statistical models of hospital bankruptcy were compared.

The major findings are as follows.

1. Nine out of 21 indicators - fixed ratio, quick ratio, operating profit to total assets, operating profit to gross revenue, normal profit to total assets, normal profit to gross revenue, net profit to gross revenue, inventories turnrounds, and added value per adjusted patient - were found to be

- significantly predictitive variables in Logit and Probit models.
2. The predicdtive power of discriminant model of hospital bankruptcy in 1, 2, and 3 years before bankruptcy were 85.4, 79.0, and 83.8% respectively. With regard to the predictive power of the Logit model of hospital bankruptcy, they were 82.3, 75.8, and 80.6% respectively, and of the Probit model, 87.1, 80.6, and 88.7% respectively.
  3. The predictive power of the Probit model of hospital bankruptcy is better than the other two predictive models.

*Key words: the predictive models of hospital bankruptcy, discriminant model, logit model, probit model.*

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경

국가경제의 악화로 인해 많은 기업이 도산하고 실직자가 양산되고 있는 현실에서 과거 도산이라는 단어와는 거리가 있는 것으로 여겨져 오던 병원계에도 최근 몇 년간 도산병원이 꾸준히 늘어나고 있는 추세이며 IMF체제의 여파로 이러한 현상은 더욱 가속화될 전망이다(표1 참조)(서영준 등, 1997; 이무식 등, 1998). 병원도산은 도산병원 자체의 문제로만 끝나는 것이 아니라 도산병원이 소속된 지역사회에도 부정적인 영향을 미치게 된다. 즉 지역사회주민의 직업선택의 기회 상실, 지역경제 쇠퇴, 노인과 아동의 의료문제 악화, 의료기관으로 이동 및 방문상의 불편, 다른지역으로의 주민 전출 등의 사회문제가 제기되며 궁극적으로 국가 의료경제의 비효율성과 의료의 질적 저하를 야기한다. 따라서 병원도산의 문제는 의료뿐만 아니라 사회 전체적인 관점에서 다루어져야 할 문제라고 할 수 있다.

〈표 1〉 도산병원 추세<sup>1)</sup>

| 연 도                | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--------------------|------|------|------|------|
| 등록병원수              | 650  | 693  | 726  | 771  |
| 도산병원수              | 37   | 22   | 56   | 76   |
| 도산비율 <sup>2)</sup> | 5.7  | 3.2  | 7.7  | 9.9  |

1) 대한병원협회 내부자료 (1998.5)

2) 도산비율 = 당해년도 도산병원수 / 전년도 총병원수

병원도산의 원인은 크게 정책적 요인, 부문적 경영체질요인, 종합적 경영체질요인 등으로 나눌 수 있다(정기선, 1992). 정책적 요인은 경영정책의 적합성여부로서 병원의 규모확대정책, 의료서비스의 다양화정책, 의료장비 투자정책, 홍보정책, 수가정책 등과 관련된 것으로 이러한 정책들이 적절하게 수립, 집행되지 못할 경우 도산의 원인으로 작용하게 된다. 부문별 경영체질 요인은 병원의 고유기능을 수행하는 능력을 의미하는데 의료의 수준, 재정상태, 노동조합대책, 관리자의 능력 등이 포함된다. 종합적 경영체질요인은 병원을 하나의 조직으로 보아 통합관리하는 조직력, 장기적 시야에서의 체질강화와 인재양성, 관리자와 직원들의 적극적 사고, 거래처와의 협조강화 등을 의미하며 이러한 요인들을 적절하게 관리하지 못하면 도산에 이르게 될 확률이 높아진다.

병원의 도산은 표면상으로는 의료수익 부족, 의료미수금 회수부진, 자금난 심화, 경영애로 요인 누적 등으로 나타나지만 그 배경을 살펴보면 경영자의 경영능력 부족, 투자예측 실패, 적정 의료인력의 확보 실패, 자금관리 실패 등의 여러 가지 요인들이 누적되어 나타나는 결과이므로 도산에 이르게 되는 근본적인 요인을 파악하는 것이 무엇보다 중요하다(양동현 등, 1998).

## 2. 병원도산예측의 접근방법

일반적으로 기업의 도산을 예측하는데는 재무제표를 이용하는 방법이 가장 많이 활용되고 있는데 이는 기업이 재무제표를 공시하도록 되어 있어 자료획득이 상대적으로 쉽고 외부감사를 거친 회계자료는 신뢰성이 어느 정도 보장되기 때문이다. 이와 같은 재무자료를 이용한 재무제표의 분석에 의해 실증적으로 기업도산을 예측하기 위한 방법으로는 1) 단일변량에 의한 방법, 2) 몇 개의 재무지표를 결합한 지수 또는 평점제도에 의한 방법, 3) 회귀분석, 판별분석(Discriminant Analysis), 로짓분석(Logit Analysis), 프로빗분석(Probit Analysis) 등과 같은 다변량 통계분석방법을 이용한 계량적 예측 방법 등이 사용되고 있다(김선기 등, 1986)

경영학 분야에서 일반적인 기업도산과 관련하여 발표된 많은 연구결과들 중 Altman(1968)의 고전적 연구는 도산과 관련한 연구의 기초를 제공하였다. 이 연구는 판별분석을 통한 5개 재무지표로 기업도산을 예측하였으며, Altman 등(1977)은 후에 이러한 연구를 더욱 발전시켜 도산 1년전에 90%이상 정확한 도산예측을 할 수 있는 모형을 개발하였다.

Cleverly 등(1980)은 뉴욕주 49개 도산병원의 재무비율분석(financial ratio analysis)을 통해 도산병원들은 도산하기 4년전부터 자본구조와 유동비율이 악화되고 있음을 밝혔으며 이후 Cleverly(1984, 1985)는 재무상태를 결정하는 재무탄력성지표(financial flexibility index)를 개발한 바 있다. 재무탄력성지표(financial flexibility index)를 구성하는 변수는

경상이익, 총자본 대 비경상수입, 자본 대 장기차입금, 채권비율, 신고수입지표, 현금회전, 총부채 대 유동현금, 시설 평균년수 등이다.

Gardner 등(1996)은 1986년에서 1989년 사이 도산한 25개 병원과 100개의 개원병원을 무작위 추출하여 영리병원과 비영리병원으로 분류한 후 21개의 재무변수와 10개의 비재무변수를 이용하여 병원 도산변수를 찾는 판별분석을 실시하였다. 그 결과, 영리병원 및 비영리병원 모두에서 4가지 주요 재무변수 즉, 유동성, 부채비율, 수익성, 효율성지표가 유의한 판별변수로 나타났으며 그 외 시장점유율, 재원기간이 유의한 것으로 나타났다.

이와 같이 병원의 도산과 관련한 지표분석 및 판별력에 관한 연구는 미국을 중심으로 많은 연구가 있었으나 우리 나라에서는 아직 희소한 실정이다. 김영호(1992)가 병원의 내부구조적 요인과 외부환경적 요인을 대상으로 병원도산 및 생존에 관한 연구를 시행한 바 있으며 이무식과 서영준(1998)이 본 연구의 선행연구로서 도산 및 비도산병원의 재무자료를 이용하여 판별분석을 통해 유의한 병원도산 예측요인을 파악하고 모형의 예측력을 검증한 것이 가장 최근의 연구결과이다. 그러나 이무식과 서영준(1998)은 판별분석이라는 한가지 방법만을 사용하여 도산예측력을 검증함으로써 추후 로짓분석, 프로빗분석 등 다양한 통계모형들의 도산예측력을 상호 비교하여 가장 우수한 병원도산 예측모형을 제시할 필요가 있다는 연구과제를 남겼다. 본 연구는 이러한 배경에서 이무식과 서영준(1998)의 연구의 후속연구로서의 성격을 가지며 병원도산 예측에 관한 접근방법 중 판별분석, 로짓분석, 프로빗분석의 세가지 통계모형의 예측력을 실증적으로 비교하므로써 병원경영실적 지표를 이용한 병원 도산을 보다 정확하게 예측하는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## II. 연구목적 및 분석방법

### 1. 연구목적

본 연구는 도산병원과 우량병원간에 병원경영실적을 나타내는 재무적 지표와 비재무적 지표를 비교분석하여 병원도산의 예측변수를 파악하고 도산예측을 위한 통계모형 중 판별모형, 로짓모형, 프로빗모형의 예측력을 상호비교하여 가장 우수한 병원도산 예측모형을 제시하는데 그 목적이 있다. 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 도산병원과 우량병원간에 재무지표와 비재무지표를 대상으로 평균치 분석을 실시하여 유의한 차이를 나타내는 변수를 도출한다.

둘째, 도출된 변수를 판별모형, Logit모형, Probit모형분석을 통하여 유의한 예측변수를 도출한다.

셋째, 판별모형, Logit모형, Probit모형의 도산예측력을 비교 검증한다.

## 2. 연구자료

본 연구에서 도산병원이란 경영악화로 인해 폐업하거나 부도로 소유권이 이전된 병원으로 정의한다. 본 연구의 표본은 1995년부터 1997년 사이에 도산된 병원중 도산전 3년까지의 연속된 재무자료 및 비재무자료가 있는 병원을 선정하였는데, 도산병원의 분포는 1995년 10개, 1996년 11개, 1997년 9개였다. 도산병원에 대응하는 우량병원(비도산병원)은 도산병원과 비슷한 병상규모를 가진 병원중에서 동일년도에 당기순이익이 발생한 우량병원을 쌍대표본추출방법(paired sampling)으로 선정하였다. 쌍대표본추출방법을 사용한 이유는 병상규모에 따라 재무비율이나 경영위험도에 차이가 있을 수 있으므로 표본의 차이로 인한 결과해석의 왜곡을 방지하기 위한 것이다.

도산병원의 선정에 있어 공공병원을 제외한 민간병원만을 대상으로 하였는데 그 이유는 공공병원은 설립목적 자체가 민간병원과는 달라 단순히 경영상의 적자라는 이유만으로 폐쇄할 수 없는 경우가 많으므로 순수한 도산의 의미를 가지기 어렵기 때문이다. 민간병원 중에서도 경영상의 이유가 아닌 다른 이유로 폐업하거나 소유권이 이전된 병원들은 대한병원협회의 내부자료를 이용하여 확인 후 본 연구의 대상에서 제외하였다. 비교군 병원은 도산병원과 유사한 병상규모를 가진 병원중에서 동일년도에 당기순이익이 발생한 우량병원을 선정하였다. 최종적으로 분석에 이용된 도산 및 우량병원은 각각 30개 병원이었다(표 2 참조).

〈표 2〉 표본병원의 일반적특성

| 구 분    | 도산병원 | 우량병원 |
|--------|------|------|
| 병원수    | 30   | 30   |
| 평균병상규모 | 113  | 169  |
| 설립형태   | 10   | 14   |
|        | 20   | 16   |
| 지역     | 22   | 19   |
|        | 8    | 11   |

이렇게 선정된 병원에 대하여 과거 3년간 재무제표자료를 바탕으로 전통적인 재무비율을 이용한 병원도산예측모형을 다변량판별분석(Multiple Discriminant Analysis: MDA)을 통하여 모형의 예측력을 검증하였고 이어서 MDA의 가정과 다중공선성 문제를 해결할 수 있는 Logit 모형, Probit 모형을 이용하여 예측력을 검증하고 그 결과를 상호비교하여 각 모형의 병원도산예측의 유의성과 정확도를 실증적으로 분석하였다.

### 3. 분석에 이용된 변수

본 연구는 객관적으로 신뢰할 수 있는 병원도산 지식베이스를 구축하고 구축된 지식베이스의 도산예측력을 검증하는 것이므로 분석에 이용되는 변수는 병원도산을 잘 나타내주는 지표로서 자료의 입수가 용이하고 객관적이며 통계처리가 가능한 재무비율을 선정하였다. 재무비율은 재무제표상의 여러 항목 중에서 많이 구할 수가 있지만 본 연구에서는 한국보건의료관리연구원의 경영통계집에서 정한 재무비율 중에서 다음과 같은 원칙에 의해 선정하였다.

첫째, 기존 국·내외 연구문헌들을 검토한 결과 도산과 비도산의 차이를 잘 나타내 주는 지표 둘째, 해석이 용이하고 일반적으로 사용되는 지표

셋째, 이론적으로 도산의 지표로서 유효한 지표

넷째, 실무에서 도산의 예측지표로서 자주 사용되는 지표

본 연구의 종속변수는 도산유무(도산=0, 비도산=1)로 하였고, 독립변수는 한국보건의료관리연구원에서 발행한 1996년도 병원경영통계집의 48개 경영분석지표중에서 재무구조, 유동성(안전성), 자본 고정성, 수익성, 활동성, 생산성 지표 등 재무지표 17개와 인력, 진료실적 등 비재무지표 4개를 선정하였다.

재무지표에는 재무구조지표로 기본재산비율(Net worth to total assets), 유동성지표로 유동비율(Current ratio)과 당좌비율(Quick ratio), 자본 고정성 지표로 고정비율(Fixed ratio) 및 고정장기적합율(Fixed assets to net worth and long-term liability), 수익성 지표로 총자본이익률(Operating profit to total assets), 의료수익률(Operating profit to gross revenue), 총자본경상이익률(Normal profit to total assets), 의료수익 경상이익률(Normal profit to gross revenue) 및 의료수익순이익률(Net profit to gross revenue), 자본의 활동성지표는 총자본회전율(Total assets turnrounds), 재고자산회전율(Inventories turnrounds) 그리고 의료미수금회전율(Patients receivables turnrounds) 등이 선정되었고 생산성지표로는 조정환자1인당부가가치(Added value per adjusted patient), 100병상당 월평균부가가치(Monthly value per 100 beds), 의료수익부가가치율(Added value to gross revenue), 총자본투자효율(Added value to total assets) 등이 선정되었다. 비재무지표로는 100 병상당 직원수(Number of employees per 100 beds), 100병상당 일평균외래환자수(Average daily outpatient census per 100 beds), 100병상당 일평균재원환자수(Average daily inpatient census per 100 beds), 병상가동율(Bed occupancy rate)이 선정되었다 각 변수에 대한 정의를 요약하면 다음과 같다.

#### 1) 기본재산비율

기본재산비율은 총자본 중 기본재산이 차지하는 비율로서 이 비율이 높을수록 재무구조가

건전함을 의미한다. 그러나 이 비율이 지나치게 높으면 자금활용의 비효율성을 초래할 수 있다.

## 2) 유동비율

유동비율은 유동부채를 유동자산으로 안전하게 상환할 수 있는지를 알아보는 비율로서 이 비율이 높을수록 지불능력이 높아져 재무구조가 안전하다는 것을 의미한다.

## 3) 당좌비율

당좌비율은 당좌자산을 유동부채로 나눈 것으로 당좌자산으로 유동부채를 어느 정도 상환할 수 있는지를 알아보는 비율이다. 이 비율이 높을수록 현금화 가능한 자산에 의해 유동부채를 상환할 수 있는 능력이 높아진다.

## 4) 고정비율

고정비율은 기본재산에 대한 고정자산의 비율로서 고정자산에 대한 투자는 기본재산 범위 내에서 이루어 져야 안전하며 지나치게 높으면 좋지 않다.

## 5) 고정장기적합율

장기성 자금에 의한 고정자산투자정도를 알아보기 위한 지표이다. 이 비율은 고정비율의 보조지표로 활용된다.

## 6) 총자본의료이익율

이 비율은 투입된 자본과 이익과의 비율로서 이 비율이 높을수록 수익성이 좋아진다.

## 7) 의료수익의료이익율

이 비율은 의료수익에 대한 의료이익의 비율이다.

## 8) 총자본경상이익율

이 비율은 총자본에 대한 경상이익의 비율이다.

## 9) 의료수익경상이익율

이 비율은 의료수익에 대한 경상이익의 비율이다.

## 10) 의료수익순이익율

이 비율은 의료수익에 대한 당기순이익의 비율이다.

11) 총자본회전율

이 비율은 투입된 자본에 대한 의료수익의 비율 즉 의료수익에 대한 자본의 회전속도를 판단하는 지표이다. 이 비율이 높을수록 투입된 자본을 적극적으로 활용하였다는 것을 의미한다.

12) 재고자산회전율

이 비율은 재고자산에 대한 의료수익의 비율로서 재고자산운영의 적정성을 판단하는 지표이다.

13) 의료미수금회전율

이 비율은 의료미수금에 대한 의료수익의 비율로서 이 비율이 높을수록 의료미수금의 적체가 적다는 것을 의미한다.

14) 조정환자1인당 부가가치

이 비율은 조정환자 1인당 부가가치를 얼마나 생산하였는가를 알아보는 지표로서 부가가치가 높을수록 노동생산성이 높음을 의미한다.

15) 100병상당 월평균부가가치

이 비율은 병원이 일정기간에 새로 창출한 부가가치가 100병상당 얼마나 되는가를 나타내는 지표이다. 이 지표가 높을수록 병상의 생산성이 높음을 의미한다.

16) 의료수익부가가치율

이 비율은 병원에서 획득한 의료수익 중에서 얼마나 새로이 부가가치를 창출하였는가를 나타내는 지표이다. 이 지표가 높을수록 생산성이 높음을 의미한다.

17) 총자본투자효율

이 비율은 병원에서 일정기간 투입된 총자본에서 부가가치가 어느정도 창출되었는지를 알아보는 지표로서 이 비율이 높을수록 투하된 자본이 효율적으로 운영되었음을 의미한다.

18) 100병상당 직원수

이 비율은 일정기간 중 평균재직 직원수를 100병상으로 재환산하여 산출한 것이다. 이 비율은 직원수의 과부족 여부를 판단하는 지표이다.

19) 100병상당 일평균외래환자수

이 비율은 일정기간동안의 연외래환자수를 외래진료일수로 나누어 일평균외래환자수를



산출하고 이를 100병상당 외래환자로 환산한 지표로서 동일병상 규모에 비해 환자의 과부족 여부를 진단하는 지표이다.

20) 100병상당 일평균입원환자수

이 비율은 일정기간동안의 연입원환자수를 입원진료일수로 나누어 일평균입원환자수를 산출하고 이를 100병상당 입원환자로 환산한 지표로서 이 지표가 높다는 것은 동일규모의 병원에 비해 입원환자가 많다는 것을 의미한다.

21) 병상가동율

이 비율은 일정기간동안의 연입원환자수를 연병상가동수로 나누어 계산한 지표로서 이 비율이 높을수록 설치된 병상의 활용도가 높다는 것을 의미한다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 병원도산 예측모형

##### 1) 다변량판별모형

다변량 판별분석(MDA)은 계량적으로 측정된 독립변수들을 이용하여 명목척도로 측정된 종속변수(집단분류)를 분류하는 방법으로서 분류될 집단간의 차이를 의미 있게 설명해 줄 수 있는 독립변수를 찾아내어 이들의 선형조합(Linear combination)으로 다음과 같은 판별식을 만들어 내고 이 식에 분류하고자 하는 각 대상의 독립변수를 대입하여 각 대상이 속하는 집단을 찾아내는 것이다. 다변량판별모형은 다음의 식과 같다.

$$Z = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n$$

$z$  : 판별점수(discriminant score)

$\beta$  : 판별계수(discriminant coefficient)

$x$  : 독립변수(independent variables)

본 연구에서 사전에 정해진 종속변수 모집단은 비도산병원군과 도산병원군이며 독립변수는 재무비율이다. MDA의 수리적 목적은 집단의 위치를 가장 멀어지게 하는 독립변수와 선형함수를 밝혀 내는 것이다. MDA는 개별적인 변수만을 이용하여 집단을 분류할 때보다 여러 개

의 의미있는 변수들을 동시에 고려하여 집단간의 차이를 나타내는 장점을 가지므로 병원도산에 있어 각 병원마다 도산변수가 다르고 복합적인 현상에 있어서는 단변량 도산예측보다는 항상 의미있는 결과를 도출할 수가 있다. 그러나 다변량 판별분석을 사용하는 데는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, MDA는 독립변수에 대하여 다변량정규분포를 가정하고 있다. 따라서 다변량정규분포에 위배되는 경우 유의성 검증과 추정오류를 산정에 상향편의(upward bias)를 초래할 가능성이 있다. 둘째, MDA에 사용되고 있는 독립변수인 재무비율이 정규분포를 따르지 않는 경우가 많으며 특히 양분적 변수들은 명백히 비정규분포를 따른다. 그러므로 도산과 우량으로 이분하는 도산예측연구에는 다변량 정규분포가 최적의 방법이 아닐 수도 있다.

## 2) Logit모형

Logit모형은 판별분석모형(MDA)에 비해 관련 변수들이 정규분포여야 한다는 가정이 전제될 필요가 없으며 다만 선택확률이 로지스틱 함수를 취한다는 가정이 요구된다. 통계적으로 독립변수들이 정규분포일 때에는 판별분석에 의한 추정방법이 로짓최우추정(logit maximum likelihood estimator)에 비해 효율성(efficiency) 측면에서는 우월한 반면 로짓분석은 일반적인 선형 회귀식의 추정에 비해 특이한 관찰치가 모수추정에 미치는 영향력이 작은 장점을 가지고 있다. Logit모형의 일반식은 다음과 같다.

$$P_i = F(-\beta' x_i) = \frac{\exp(-\beta' x_i)}{1 + \exp(-\beta' x_i)}$$

$$= \frac{1}{1 + \exp(\beta' x_i)}$$

여기서 추정계수  $\beta$ 의 추정을 위해서는 최우추정법(maximum likelihood estimator)이 적용되고 우도함수<sup>1)</sup>의 로그형태(log L)에서 일차 미분함으로써 우도함수를 최대화시키는  $\beta$ 를 도출할 수가 있다. 따라서 이와 같이 계산된 베타를 식에 대입하여 계산된 확률 P를 넘으면 도산으로, 넘지 않으면 비도산으로 판별한다.

## 3) Probit모형

Logit분석은 MDA에 로그화된 상대확률(확률들의 비율)이라고 할 수 있는 데 이러한 확률

1) 로짓분석에 의한 도산위험도 예측을 위해서는 추정방정식이 필요한데 추정방정식은 다음과 같다.

$$\text{즉 } y_i = \log\{P_i/(1-P_i)\} = \beta x_i + \mu_i$$

여기서  $P_i$ 은 도산확률로서  $x_i$  합수들로 구성된다. 우도함수(likelihood function)는 다음과 같다.

$$L = \prod_{i=1}^n F(-\beta' x_i)^{1-y_i} [1 - F(\beta' x_i)]^{1-y_i}$$

들을 로그화한 이유는 0보다 크고 1보다 작아야 하는 확률이라는 지수가 가지는 한계를 극복하여 그것들을 선형방정식의 함수로 표현하기 위해서이다. 그리고 로그화가 사용되는 이유는 로그의 수학적 속성이 간단하여 선형방정식 적용이 용이했기 때문이다. 그러나 이때 꼭 로그화만이 사용될 수 있는 것이 아니고 probit도 이용될 수 있다. 이것은 0보다 크고 1보다 작아야 하는 조건부확률을 정규분포의 수학적 속성을 이용하여 비선형적(non-linear)으로 변환시킨 것이다.

도산의 조건부 확률을  $P(x)$ 라 하면 Probit 변환모형은 다음과 같다.

$$P(x) = F(a + bx) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{a+bx} e^{-t^2/2} dt$$

a : 상수, b : 계수 x : 독립변수

Probit분석은 Logit분석보다 다소 복잡하고 종속변수에 대한 누적적인 정규분포의 가정을 기초로 하고 있다는 점에서 차이가 있다. 하지만 Probit분석과 Logit분석 모두 독립변수의 각 범주에서 조건확률을 비선형적으로 변환하였다는 동일성을 갖고 있기 때문에 기본적으로 독립변수의 효과에 대하여 유사한 결론을 유도할 가능성이 높다. 다만 Logit분석은 가능성 대비(odds ratio)의 개념이고 Probit분석은 임계저항력(tolerance)의 개념이란 해석차이가 있을 뿐이다. 그러나 저항력의 누적적 정규분포의 가정이 현실과 크게 괴리되지 않는다면 Probit분석은 독립변수에 대한 정규분포의 가정을 완화시켜 주면서 Logit분석에서는 산출되지 않는 각 독립변수의 값의 크기에 따른 종속변수의 이론적 확률을 도출시킬 수 있는 장점이 있다.

## 2. 연구결과

본 연구에서 도산예측모형에 사용한 독립변수는 도산병원과 비도산병원(우량병원)의 경영실적자료(재무지표 및 진료실적지표)에서 추출하였다. 이 독립변수들은 도산예측에 유용성이 있을 것이라고 예상되는 변수로 선정되었으며 표본병원 60개의 자료를 근거로 MDA, Logit 분석, Probit분석을 적용하여 어느 모형이 예측력이 더 우수한 지를 분석하였다.

### 1) 변수선택을 위한 t-검증

본 연구에서는 도산병원과 비도산병원간의 차이를 보이는 유의적인 변수를 도출하기 위하여 21개의 재무 및 비재무 변수를 이용하여 도산 1, 2, 3년전 각 연도별로 집단별 t검증을 실시하여 유의수준 10%에서 유의적인 변수들을 도출하였다. 이들 변수에 대한 t-검증을 실시한

결과는<표 3, 표 4, 표 5>와 같다.

결과를 보면 도산 1년전에는 유의수준 1%에서 기본재산비율, 총자본의료이익율, 의료수익의료이익율, 총자본경상이익율, 의료수익경상이익율, 의료수익순이익율, 의료미수금회전을 등이 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 유의수준 5%에서는 총자본회전을이 추가로 의미가 있는 것으로 나타났고 유의수준 10% 수준에서는 이에 더하여 당좌비율과 총자본투자효율이 의미가 있는 것으로 나타났다<표 3 참조>.

<표 3> 우량병원 및 도산병원의 각 변수별 평균차이 검증(도산 1년전)

| 변 수                 | 도산병원 평균치        | 비도산병원 평균치       | p-value  |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 기본재산비율(X1)          | 32.4 ± 41.0     | 57.7 ± 14.6     | 0.003*** |
| 유동비율(X2)            | 100.8 ± 127.9   | 112.6 ± 48.1    | 0.631    |
| 당좌비율(X3)            | 67.0 ± 88.7     | 100.5 ± 40.3    | 0.061*   |
| 고정비율(X4)            | 24.2 ± 618.9    | 133.0 ± 54.6    | 0.337    |
| 고정장기적합율(X5)         | 196.3 ± 464.6   | 88.9 ± 25.4     | 0.204    |
| 총자본의료이익율(X6)        | 2.7 ± 131       | 16.0 ± 7.0      | 0.000*** |
| 의료수익의료이익율(X7)       | 2.8 ± 14.5      | 13.2 ± 4.7      | 0.001*** |
| 총자본경상이익율(X8)        | -2.6 ± 20.8     | 14.7 ± 6.3      | 0.000*** |
| 의료수익경상이익율(X9)       | -2.3 ± 21.6     | 11.0 ± 3.9      | 0.002*** |
| 의료수익순이익율(X10)       | -2.7 ± 19.0     | 10.0 ± 4.0      | 0.001*** |
| 총자본회전을(X11)         | 1.0 ± 0.5       | 1.2 ± 0.2       | 0.012**  |
| 재고자산회전을(X12)        | 58.1 ± 124.3    | 53.5 ± 17.8     | 0.838    |
| 의료미수금회전을(X13)       | 6.9 ± 4.1       | 9.8 ± 4.0       | 0.006*** |
| 조정환자1인당부가가치(X14)    | 43.7 ± 46.0     | 49.7 ± 28.9     | 0.538    |
| 100병상당월평균부가가치(X15)  | 1,495.5 ± 874.5 | 1,464.0 ± 475.5 | 0.861    |
| 의료수익부가가치율(X16)      | 61.3 ± 9.5      | 63.2 ± 4.2      | 0.320    |
| 총자본투자효율(X17)        | 62.1 ± 43.9     | 76.5 ± 13.7     | 0.089*   |
| 100병상당직원수(X18)      | 97.8 ± 45.3     | 109.2 ± 40.8    | 0.303    |
| 100병상당월평균외래환자수(X19) | 25.3 ± 10.8     | 24.1 ± 9.8      | 0.666    |
| 100병상당월평균입원환자수(X20) | 82.8 ± 52.4     | 73.9 ± 11.0     | 0.365    |
| 병상가동율(X21)          | 72.2 ± 28.9     | 74.0 ± 10.9     | 0.745    |

\*P<0.1, \*\*P<0.05, \*\*\*P<0.01

도산 2년전에는 유의수준 1%에서 당좌비율, 총자본의료이익율, 의료수익의료이익율, 총자본경상이익율 등이 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 유의수준 5%에서는 기본재산비율, 고정비율, 의료수익경상이익율, 의료수익순이익율, 총자본회전을, 재고자산회전을 등이 추

가로 의미가 있는 것으로 나타났고 유의수준 10% 수준에서는 이에 더하여 유동비율이 의미가 있는 것으로 나타났다(표 4 참조).

도산 3년전에는 유의수준 1%에서 의료수익의료이익율, 총자본경상이익율, 의료수익경상이익율, 의료수익순이익율, 의료미수금회전을 등이 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 유의수준 5%에서는 기본재산비율, 총자본의료이익율, 조정환자1인당부가가치, 100병상당 월평균 입원환자수 등이 추가로 의미가 있는 것으로 나타났다(표 5 참조).

<표 4> 우량병원 및 도산병원의 각 변수별 평균차이 검증(도산 2년전)

| 변 수                 | 도산병원 평균치          | 비도산병원 평균치       | p-value  |
|---------------------|-------------------|-----------------|----------|
| 기본재산비율(X1)          | 27.6 ± 50.0       | 52.9 ± 18.0     | 0.013**  |
| 유동비율(X2)            | 77.3 ± 72.7       | 106.2 ± 33.2    | 0.053*   |
| 당좌비율(X3)            | 55.9 ± 43.0       | 85.1 ± 33.6     | 0.005*** |
| 고정비율(X4)            | 28.1 ± 282.8      | 145.3 ± 67.4    | 0.034**  |
| 고정장기적합율(X5)         | 204.9 ± 546.0     | 89.9 ± 31.0     | 0.254    |
| 총자본의료이익율(X6)        | 2.5 ± 11.5        | 14.2 ± 5.1      | 0.000*** |
| 의료수익의료이익율(X7)       | 4.4 ± 14.3        | 13.2 ± 4.2      | 0.003*** |
| 총자본경상이익율(X8)        | -0.9 ± 11.6       | 11.8 ± 6.1      | 0.000*** |
| 의료수익경상이익율(X9)       | 2.3 ± 18.7        | 10.2 ± 4.8      | 0.032**  |
| 의료수익순이익율(X10)       | -6.8 ± 42.9       | 10.0 ± 4.3      | 0.040**  |
| 총자본회전율(X11)         | 0.9 ± 0.5         | 1.2 ± 0.3       | 0.014**  |
| 재고자산회전율(X12)        | 42.1 ± 36.1       | 57.9 ± 19.8     | 0.042**  |
| 의료미수금회전율(X13)       | 11.0 ± 12.8       | 9.3 ± 2.7       | 0.504    |
| 조정환자1인당부가가치(X14)    | 42.1 ± 31.4       | 44.4 ± 22.2     | 0.747    |
| 100병상당월평균부가가치(X15)  | 1,691.1 ± 1,003.8 | 1,590.2 ± 470.2 | 0.621    |
| 의료수익부가가치율(X16)      | 64.6 ± 9.5        | 63.4 ± 6.7      | 0.572    |
| 총자본투자효율(X17)        | 65.1 ± 44.7       | 75.5 ± 18.0     | 0.245    |
| 100병상당직원수(X18)      | 99.1 ± 47.5       | 92.1 ± 19.5     | 0.459    |
| 100병상당월평균외래환자수(X19) | 27.6 ± 13.9       | 27.4 ± 8.9      | 0.938    |
| 100병상당월평균입원환자수(X20) | 99.7 ± 88.3       | 74.0 ± 120.0    | 0.125    |
| 병상가동율(X21)          | -                 | -               | -        |

\*P<0.1, \*\*P<0.05, \*\*\*P<0.01

〈표 5〉 우량병원 및 도산병원의 각 변수별 평균차이 검증(도산 3년전)

| 변 수                 | 도산병원 평균치        | 비도산병원 평균치       | p-value  |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 기본재산비율(X1)          | 36.0 ± 42.2     | 56.8 ± 16.3     | 0.016**  |
| 유동비율(X2)            | 102.6 ± 88.9    | 113.0 ± 48.3    | 0.576    |
| 당좌비율(X3)            | 80.3 ± 69.3     | 97.6 ± 47.8     | 0.265    |
| 고정비율(X4)            | 305.9 ± 1143.5  | 143.3 ± 60.6    | 0.443    |
| 고정장기적합율(X5)         | 103.5 ± 60.2    | 97.4 ± 24.6     | 0.615    |
| 총자본의료이익율(X6)        | 6.8 ± 19.2      | 16.7 ± 7.7      | 0.013**  |
| 의료수익의료이익율(X7)       | 3.5 ± 15.8      | 13.3 ± 4.9      | 0.003*** |
| 총자본경상이익율(X8)        | 3.4 ± 20.3      | 15.6 ± 7.2      | 0.004*** |
| 의료수익경상이익율(X9)       | -1.6 ± 17.9     | 11.4 ± 4.4      | 0.001*** |
| 의료수익순이익율(X10)       | -2.3 ± 17.7     | 10.6 ± 4.4      | 0.000*** |
| 총자본회전율(X11)         | 1.2 ± 0.8       | 1.2 ± 0.3       | 0.822    |
| 재고자산회전율(X12)        | 62.1 ± 97.9     | 54.9 ± 25.1     | 0.697    |
| 의료미수금회전율(X13)       | 7.8 ± 4.9       | 10.9 ± 3.0      | 0.005*** |
| 조정환자1인당부가가치(X14)    | 31.5 ± 14.0     | 41.8 ± 16.7     | 0.012**  |
| 100병상당월평균부가가치(X15)  | 1,468.6 ± 940.5 | 1,375.3 ± 260.8 | 0.604    |
| 의료수익부가가치율(X16)      | 59.7 ± 9.2      | 62.2 ± 4.0      | 0.181    |
| 총자본투자효율(X17)        | 75.3 ± 60.0     | 75.6 ± 16.5     | 0.978    |
| 100병상당직원수(X18)      | 112.2 ± 60.0    | 107.2 ± 16.0    | 0.658    |
| 100병상당월평균외래환자수(X19) | 29.5 ± 15.5     | 27.5 ± 11.9     | 0.583    |
| 100병상당월평균입원환자수(X20) | 95.7 ± 56.8     | 71.7 ± 10.8     | 0.030**  |
| 병상가동율(X21)          | -               | -               | -        |

\*P<0.1, \*\*P<0.05, \*\*\*P<0.01

2) 판별분석 및 예측력 검증

위에서 유의수준 10%에서 유의한 평균값차이를 보인 변수들을 대상으로 판별분석의 단계적 추출법(stepwise method)에 의해 유의적인 변수를 추출하였다.〈표 6〉에서 보듯이 도산 1년전 유의한 판별변수는 X<sub>3</sub>, X<sub>8</sub>, X<sub>11</sub>이며 도산 2년전 X<sub>3</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>17</sub>, 도산3년전 X<sub>1</sub>, X<sub>6</sub>, X<sub>14</sub>, X<sub>20</sub>이다(표 6 참조).

〈표 6〉 판별모형도출을 위한 도산년도별 유의적인 변수

| 구 분    | 유 의 변 수   |
|--------|---|
| 도산 1년전 | 당좌비율(X3), 총자본경상이익율(X8), 총자본회전율(X11)                                 |
| 도산 2년전 | 당좌비율(X3), 총자본의료이익율(X6), 총자본투자효율(X17)                                |
| 도산 3년전 | 기본재산비율(X1), 총자본의료이익율(X6),<br>조정환자1인당부가가치(X14), 100병상당 월평균입원환자수(X20) |

앞에서 도출된 유의적인 변수를 사용하여 도산 년도별로 판별분석을 한 결과 도출된 판별함수는 다음과 같다.

- 도산 1년전:  $Z = -0.017X_3 - 0.136X_8 - 1.545X_{11}$
- 도산 2년전:  $Z = -0.012X_3 - 0.1434X_6 - 0.022X_{17}$
- 도산 3년전:  $Z = -0.353X_1 - 0.134X_6 + 0.043X_{14} - 0.012X_{20}$

위의 판별함수를 이용하여 도산병원을 예측한 결과 아래의 <표 7>에서 보듯이 도산 1년전 예측확률은 85.4%이며 도산 2년전 예측확률은 79%, 도산 3년전 예측확률은 83.8%로 나타나고 있다. 도산 직전 연도의 예측확률이 가장 높게 나타나고 있는데 도산 2년전 예측확률은 79%로 크게 떨어지고 있고 도산 3년전 예측확률은 83.8%로 다소 높게 나타났다. 이와 같이 도산 2년전, 도산 3년전 예측확률이 불안정한 추이를 보이고 있는 것은 그만큼 예측력의 일관성이 떨어지고 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

<표 7> 판별함수모형의 예측력

| 구 분   | 예측정확도 | 총오류율 | 제1종오류 <sup>1)</sup> | 제2종오류 <sup>2)</sup> |
|-------|-------|------|---------------------|---------------------|
| 도산1년전 | 85.4  | 14.6 | 12.9                | 16.1                |
| 도산2년전 | 79.0  | 21.0 | 32.3                | 9.7                 |
| 도산3년전 | 83.8  | 16.1 | 25.0                | 6.4                 |

주1) 제1종 오류 : 도산병원을 우량병원으로 분류하는 오류

주2) 제2종 오류 : 우량병원을 도산병원으로 분류하는 오류

### 3) Logit분석 및 예측력 검증

Logit모형의 분석에서도 MDA와 같은 방법을 사용하였으며 변수선정방법은 Stepwise로 하였다. <표 8>에서 보듯이 도산 1년전 유의적인 판별변수는  $X_4, X_8, X_9, X_{12}$ 이며 도산 2년전에는  $X_3, X_8$ , 도산 3년전에는  $X_6, X_7, X_{10}, X_{14}$  이었다.

<표 8> 로짓모형 도출을 위한 도산년도별 유의적인 변수

| 구분    | 유의변수  |
|-------|---|
| 도산1년전 | 고정비율( $X_4$ ), 총자본경상이익율( $X_8$ ), 의료수익경상이익율( $X_9$ ),<br>재고자산회전율( $X_{12}$ )            |
| 도산2년전 | 당좌비율( $X_3$ ), 총자본경상이익율( $X_8$ )  |
| 도산3년전 | 총자본의료이익율( $X_6$ ), 의료수익의료이익율( $X_7$ ),<br>의료수익순이익율( $X_{10}$ ), 조정환자1인당부가가치( $X_{14}$ ) |

Logit분석은 MDA와 달리 공분산행렬의 값이 같고 다변량정규분포이어야 한다는 가정이 필요없을 뿐만 아니라 예측모형에 있어서 독립변수의 예측력의 상대적 중요도에 대한 유의수준을 나타내 주고 있다. 위에서 도출된 유의적인 변수를 사용하여 도산년도별로 산출된 Logit 함수는 다음과 같다.

- 도산 1년전:  $E(\text{logit}) = 6.354 - 0.007X_4 - 0.857X_8 - 0.471X_9 - 0.057X_{12}$
- 도산 2년전:  $E(\text{logit}) = 2.939 - 0.011X_3 - 0.217X_8$
- 도산 3년전:  $E(\text{logit}) = 7.262 + 0.087X_6 - 0.209X_7 - 0.303X_{10} - 0.111X_{14}$

Logit모형의 예측결과 도산 1년전 예측력은 82.3%, 도산2년전 예측력은 75.8%, 도산3년전 예측력은 80.6%로 나타나고 있으며 제1종 오류는 도산년도가 멀수록 높아지고 있는 반면 제2종 오류는 가까워질수록 높게 나타나고 있다(표 9 참조).

<표 9> Logit 모형의 예측력

| 구분    | 예측정확도 | 총오류율 | 제1종오류 | 제2종오류 |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 도산1년전 | 82.3  | 17.7 | 16.1  | 19.4  |
| 도산2년전 | 75.8  | 24.2 | 25.8  | 22.6  |
| 도산3년전 | 80.6  | 19.4 | 29.1  | 9.6   |

#### 4) Probit분석 및 예측력 검증

Probit모형의 분석에서도 Logit모형과 동일한 Stepwise방법을 사용하였다. 따라서 Probit모형을 도출하기 위한 변수는 Logit 모형과 동일하다. 아래의 표에서 보듯이 도산 1년전 유의적인 판별변수는 X4, X8, X9 X12이며 도산 2년전 X3, X8, 도산 3년전 X6, X7, X10, X14 이다(표 10 참조).

<표 10> Probit모형도출을 위한 도산년도별 유의적인 변수

| 구분    | 유의 변수  |
|-------|--|
| 도산1년전 | 고정비율(X4), 총자본경상이익율(X8), 의료수익경상이익율(X9), 재고자산회전율(X12)          |
| 도산2년전 | 당좌비율(X3), 총자본경상이익율(X8)                                       |
| 도산3년전 | 총자본의료이익율(X6), 의료수익의료이익율(X7), 의료수익순이익율(X10), 조정환자1인당부가가치(X14) |

앞에서 도출된 유의적인 변수를 사용하여 산출된 Probit 함수는 다음과 같다.



- 도산1년전:  $E(\text{probit}) = 3.6445 - 0.004X_4 - 0.4877X_8 - 0.2353X_9 - 0.033X_{12}$
- 도산2년전:  $E(\text{probit}) = 1.7331 - 0.0071X_3 - 0.1309X_8$
- 도산3년전:  $E(\text{probit}) = 4.2069 + 0.0528X_6 - 0.1103X_7 - 0.1901X_{10} - 0.0647X_{14}$

Probit모형의 예측결과 도산 1년전 예측력은 87.1%, 도산2년전 예측력은 82.3%, 도산3년전 예측력은 88.7%로 나타나고 있으며 제1종 오류는 도산년도가 멀수록 낮아지고 있는 반면 제2종오류는 가까워질수록 낮게 나타나고 있다(표 11 참조).

〈표 11〉 Probit 모형의 예측력

| 구 분   | 예측정확도 | 총오류율 | 제1종오류 | 제2종오류 |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 도산1년전 | 87.1  | 12.9 | 16.1  | 9.7   |
| 도산2년전 | 80.6  | 19.4 | 19.4  | 16.1  |
| 도산3년전 | 88.7  | 11.3 | 9.7   | 16.2  |

5) 각 예측모형의 분류 정확도 및 예측력 비교 검증

아래의 표는 3개 예측모형을 이용하여 도산 1년전, 도산 2년전, 도산 3년전의 예측력을 비교한 결과이다. 도산 1년전 도산 예측력이 가장 높은 모형은 Probit모형(87.1%), MDA모형(85.4%), Logit모형(82.3%) 순으로 나타나고 있으며 총오류율 역시 Probit모형이 12.9%로 가장 낮게 나타났다. 도산2년전 예측력을 비교하여 보면 Probit모형(80.6%), MDA모형(79.0%), Logit모형(75.8%)순으로 Probit모형의 예측력이 가장 높았으며 도산3년전 예측력을 보면 역시 Probit모형이 88.7%로 가장 높으며 MDA 83.8%, Logit모형 80.6% 순으로 나타났다.

결론적으로 위의 3가지 예측모형 중에서 Probit 모형의 예측력이 가장 우수한 것으로 분석되었으며 따라서 병원의 도산예측을 하는 경우 Probit모형을 이용하여 예측하는 것이 예측오류를 가장 최소화할 수 있는 방법인 것으로 판단된다(표 12 참조).

〈표 12〉 각 모형의 분류 정확도 검증 및 예측력 비교

| 구분     | 모형     | 예측정확도 | 총오류율 | 제1종오류 | 제2종오류 |
|--------|--------|-------|------|-------|-------|
| 도산 1년전 | MDA    | 85.4  | 14.6 | 12.9  | 16.1  |
|        | LOGIT  | 82.3  | 17.7 | 16.1  | 19.4  |
|        | PROBIT | 87.1  | 12.9 | 16.1  | 9.7   |
| 도산 2년전 | MDA    | 79.0  | 21.0 | 32.3  | 9.7   |
|        | LOGIT  | 75.8  | 24.2 | 25.8  | 22.6  |
|        | PROBIT | 80.6  | 17.7 | 19.4  | 16.1  |
| 도산 3년전 | MDA    | 83.8  | 14.6 | 12.9  | 16.1  |
|        | LOGIT  | 80.6  | 19.4 | 29.1  | 9.6   |
|        | PROBIT | 88.7  | 11.3 | 16.1  | 9.7   |

## IV. 결 론

본 연구는 병원의 재무 및 경영실적자료를 이용하여 우리나라 병원의 도산에 영향을 미치는 변수들을 판별분석, 로짓분석, 프로빗분석 등의 도산예측모형별로 파악한 후 각 모형들의 예측력을 비교하여 가장 우수한 도산예측모형을 제시하기 위한 목적으로 수행되었다.

먼저 도산병원과 비도산병원간에 유의한 평균값의 차이를 보이는 변수들을 도산 1, 2, 3년 전 각 년도별로 구한 후 이를 이용하여 판별분석, 로짓분석, 프로빗분석을 통하여 각 통계모형별로 유의한 예측변수를 도출하였다. 3개 모형을 종합적으로 볼 때 총자본경상이익율, 의료수익경상이익율, 총자본의료이익율, 의료수익의료이익율, 의료수익순이익율 등 수익성지표가 가장 중요한 예측지표인 것으로 나타나 도산예측에 있어 수익성변수가 중요하다는 기존의 연구 결과를 뒷받침해주고 있다. 자본고정성 변수로는 고정비율이 유의한 변수로 나타났으며 유동성 변수는 당좌비율이 유의한 예측변수인 것으로 나타났다. 이는 고정자산에 지나치게 투자하거나 즉시 현금화할 수 있는 자산이 많지 않아 현금지불능력이 떨어지면 도산의 위험이 높아짐을 의미한다. 활동성 변수는 예측모형에 따라 다소 다른데 총자본회전을, 재고자산회전을 등이 유의한 예측변수로 나타났다. 이는 투입된 자본 또는 평균재고자산에 비해 의료수익의 비율이 낮을 경우 도산의 가능성이 높아짐을 시사하고 있다. 생산성 변수로는 총자본투자효율, 조정환자1인당부가가치가 유의한 예측변수인 것으로 나타났는데 이는 투입된 총자본에 대한 부가가치가 낮거나 조정환자 1인당 부가가치가 낮을수록 도산의 위험이 높아짐을 의미한다. 진료실적 지표로는 로짓모형과 프로빗모형에서 도산3년전에 100명상당 월평균입원환자수가 유의한 예측변수로 나타났는데 이는 병상규모에 비해 입원환자수가 상대적으로 적을 경우 도산의 위험이 높아짐을 의미하고 있다.

위에서 언급된 유의한 예측변수들을 이용하여 각 모형의 도산예측력을 분석한 결과를 보면 도산1년전을 기준으로 MDA 85.4%, Logit 82.3% Probit 87.1%로 나타났으며 도산 2년전에는 MDA 79.0%, Logit 75.8% Probit 80.6% 도산3년전에는 MDA 83.8%, Logit 80.6% Probit 88.7%로 나타났다. 분석결과 모든 모형 대부분이 도산직전 연도에 예측력이 가장 높게 나타나고 있으나 도산3년전 예측력이 도산 2년전 예측력보다 공통적으로 높게 나타나고 있다. 이는 아직까지 우리나라 병원의 재무제표가 분석가능성이 높아 일부자료의 정확성 또는 신뢰성에 문제가 있을 수 있으며 특히 도산2년전 자료의 정확성에 문제가 있을 가능성을 배제할 수 없다.

또한 각 예측모형의 분류정확도와 예측력을 검증한 결과 각 예측모형들은 모두 분류의 정확도와 우연히 정확하게 분류될 확률간에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 예측력에 영향을 미치는 한 두개 병원의 오분류로 인하여 적중률이 높아지거나 낮아지는 것은 그다지

중요하지 않다. 왜냐하면 본 연구에서는 어느 특정보형의 도산예측력의 높고 낮음을 분석하는 것보다는 우리나라 병원의 도산예측에 가장 적합하고 유용한 모형을 비교연구 하는데 더 큰 비중을 두고 있기 때문이다.

이상의 결과를 종합하여 보면 재무 및 비재무적인 지표를 이용한 우리나라 병원도산 예측모형은 판별분석모형이나 로짓모형보다는 프로빗모형이 예측력이 더 높다는 것을 알 수 있으며 이 모형에 이용된 변수 10개 중에서 수익성 변수가 5개로 수익성 변수가 도산예측에 가장 중요한 신호변수(signaling variables)임을 알 수 있다.

본 연구는 표본의 대표성, 자료의 신뢰성 및 재무지표중심의 변수선정 등 일부 한계점에도 불구하고 국내 최초로 병원도산의 예측요인을 분석하고 그 요인들을 바탕으로 다양한 통계적 도산예측모형을 설정하였으며 나아가 각 모형들간의 예측력 비교를 통해 우리나라 병원의 도산예측에 가장 유용한 모형을 제시하였다는데 중요한 의미를 둘 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 김선기, 황석하, 김건우: 기업부실화의 원인, 징후 및 예측, 한국신용평가(주), 1986
- 김영호: 한국병원 생존에 관한 연구. 대한병원협회지 1992:9. 44-55
- 서영준, 성익제: 병원경영위기의 주요요인 및 극복전략, 한국병원경영학회 1997년도 춘계학술대회 연제집, 한국병원경영학회, 1997, pp.23-67
- 양동현, 정두채: 도산병원 실태와 대책, 한국병원경영학회 추계학술대회 연제집. 1998
- 양동현: 병원의 재무구조 개선방안, 한국보건의료관리연구원, 재무회계관리과정 연수교재, 1988, pp.29-30.
- 이무식, 서영준: 병원도산 예측에 관한 연구, 예방의학회지, 1998, 31(3), pp.490-502.
- 정기선: 현대병원경영분석과 진단, 문휘도서, 1992.
- Altman EI, Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, Journal of Finance 1968 ; 23(4):589-609
- Altman EI, Haldeman RG, Narayanan P : Zeta analysis :A new model for identifying bankruptcy Risk, Journal of Banking and Finance 1977,1(1):29-54
- Cleverley WO: Financial Flexibility :A measure of financial position for hospital managers. Hospital and Health Services Administration 1984 ; 29(1): 23-39
- Cleverley WO: Predicting hospital failure with the financial flexibility index.

Healthcare Financial management, 1985; 39(May):29-36

Cleverley WO, Nilsen K : Assessing financial position with 29 key ratios,  
Hospital Financial Management 1980;34(1):30-34

Hadley J, Nair K, Feder J : Hospital closures : Financial status and access to  
care : A rural/urban analysis, March. Center for Health Policy Studies,  
Washington, DC. 1992