

Analysis of Hematological Factor to Predict of the Gallbladder Stone in Abdominal Ultrasound Images

Hyun An,¹ Chul-Hwan Hwang,² In-chul Im^{3,*}

¹Department of Radiology, Inje University Busan Paik Hospital

²Department of Radiation Oncology, Pusan National University Hospital

³Department of Radiological Science, Dong Eui University of Pusan

Received: April 28, 2017. Revised: June 15, 2017. Accepted: June 30, 2017

ABSTRACT

This study investigated the risk factor of Gallbladder stone in Busan and Kyungnam area. The subjects of the experiment was performed with patients by abdominal ultrasonography among the patients who came to the P hospital from June 2016 to December 2016. Among them, risk factors were analyzed on 353 people at the same time when abdominal ultrasonography and hematological test. The statistical analysis of risk factors related to the Gallbladder stone was performed by independent t-test and chi-square test. In consider of difference verification result for calculations odds ratio about independent variables, multiple logistic regression analysis to conduct verify adequacy by calculating forecasting model from variable. As a result, Gallbladder stone risk factors have relevance to age γ GTP with probability model and values to calculated. Age was showed sensitivity 49.7%, specificity 82.2%, receiver operating characteristic area under curve 0.724. Forecasting probability sensitivity 69.3%, specificity 62.4%, receiver operating characteristic area under curve 0.699 showed, γ GTP confirmed validity of forecasting model.

Keywords: Gallbladder stone, Ultrasound sonography, Risk factor, Hematological test

I. INTRODUCTION

의료기술의 발전으로 고해상도 초음파기계의 보급이 급격하게 증가되고 건강검진에서 초음파영상을 이용해 암을 조기에 진단하고자 하는 연구가 계속 진행되고 있으며, 또한 의료기관들은 암의 위험요인을 가진 사람들의 성공적인 2차 예방을 위해 많은 노력을 하고 있다.^[1] 현재 담석의 진단에 있어 비교적 경제적이고 간단한 복부 초음파검사가 이용되면서 건강검진 과정에서 우연히 발견되는 경우가 많은데, 이는 무증상 담석의 유병률이 높음을 시사하고 있으며 실제로 복부 초음파를 이용한 선행연구에서는 무증상 담석이 전체 담석의 80~90%를 차지한다고 보고하였다.^[2-4] 담석증은 담도계에서 가장 흔한 질환으로, 급성복통,

황달, 간기능 이상, 담낭염, 담낭암을 초래할 수 있는 질환이며 반복적인 통증은 삶의 질을 저하시키며 합병증 중에는 응급 치료를 필요로 하는 치명적인 경우도 있으므로 정확한 진단과 함께 적절한 치료가 매우 중요하다.^[5-6] 담석은 성분에 따라 콜레스테롤 담석, 혼합성 담석, 색소성 담석으로 나눌 수 있으며 콜레스테롤 담석을 유발하는 비교적 확립된 위험인자로는 연령, 성별, 비만 등이 거론되고 있으며, 식이 습관, 생활 방식, 임신 횟수 및 경구 피임약복용, 음주 및 흡연 등의 회피 가능한 환경적 인자와의 관련성도 제시된 바 있다.^[7] 색소성 담석의 유발요인으로는 담도감염, 알코올성 간경변, 용혈성빈혈 등이 알려져 있다.^[8] 또한 담석은 위치에 따라 담낭담석, 간내담석, 총담관담석으로 구분되는데, 서구에서는 담낭담석이 90%이상으로 대부분을 차지하고 있다. 국내 보고에 따르면 담낭담석

* Corresponding Author: Im In Chul

E-mail: icim@deu.ac.kr

Tel: +82-51-890-2678

이 담관계 결석에서 차지하는 비율이 상대적으로 높아지고 있으며, 이것은 우리나라 경제수준 및 식생활 습관이 서구화되면서 담석증의 역학 양상도 서구화되고 있음을 시사한다.^[9-10] 복부 초음파검사는 여러 가지의 장점 때문에 담낭 담석의 진단에 있어서 일차적으로 선택된다. 담낭 담석의 진단에서 예민도와 특이도가 95% 이상으로 매우 높고 비 침습적이며 방사선 노출이 없으면서 주변 구조의 상태를 파악할 수 있는 장점이 있다.^[11] 환자가 지나치게 비만하거나 담낭 주변의 장내 가스나 상당한 양의 복수 등에 의해 진단율이 떨어지는 단점도 있다.^[12] 담석증의 임상증상은 다양하여 담석의 위치, 담낭관 및 담관의 폐쇄 여부, 합병증의 발생 및 이차 세균 감염 등에 따라 매우 다양하게 나타난다. 담낭 담석 환자의 60~80%는 증상이 없이 지내다가 우연히 발견된다.^[13-15] 그러나 증상이 있는 경우에는 담도성 통증(biliary pain)이라고 하는 특징적인 복통을 호소한다.^[16] 이러한 담도성 통증은 담석이 담낭 경부(neck) 또는 담낭관(cystic duct)을 일시적으로 막게 되면 강직성 연축(tonic spasm)이 발생함으로써 이로 인한 내장성 통증이 유발되어 발생하는데 염증의 동반 여부와 무관하게 발생할 수 있다.^[17]

본 연구에서는 담낭담석이 관찰되지 않은 정상군과 복부 초음파검사를 통해 발견된 담석이 있는 대상군들을 대상으로 성별(Sex), 연령(Age), 총 콜레스테롤(Total cholesterol, TC), 고밀도 지질단백질(high density lipoprotein, HDL), 저밀도 지질단백질(low density lipoprotein, LDL), 감마티피피(gamma glutamyl transpeptidase, γ GTP), 중성지방(triglyceride, TG), 아스파르트산염 아미노기 전달 효소(aspartate aminotransferase, AST), 알라닌 아미노기 전달 효소(alanine aminotransferase, ALT)의 여러 생화학적 검사 결과를 분석하여 담낭담석을 발생 시킬 수 있는 변수들을 검정하고 최적의 cut-off value를 결정하기 위해 수신자 조작특성(receiver operating characteristic; ROC) 곡선분석을 시행하였으며 곡선하면적(area under the curve; AUC), 민감도(sensitivity), 특이도(specificity)를 알아보려고 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2016년 6월부터 12월까지 P 병원을 내원하여 초음

파 검사를 시행한 환자를 353명을 대상으로 하였으며 남성 161명, 여성 192명, 평균 연령은 56.4±14.14세였다. 복부검사용 초음파장비는 P사의 IU-22(Philips, US A) 복부검사용 convex probe(C5-1)를 사용하여 검사하였으며, 혈청학적 검사 수치는 의료전자차트(Electronic Medical Record, EMR)을 이용하여 초음파검사를 시행한 시점에 시행된 결과를 분석하였다. 혈청학적 검사는 Toshiba 200FR Neo Chemistry auto analyzer (Toshiba Medical Systems Co., Ltd., Tokyo, Japan), HBsAg는 Architect i2000 (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL USA)기기를 사용하여 측정하였다.

2. 연구방법

2.1 담낭담석의 진단

복부 초음파검사 시 담낭담석의 진단을 위해, 환자는 최소 8시간 금식 후, 복부용 convex probe(3.5 MHz)를 사용하여 14 cm의 깊이에서 Fig. 1과 같이 초음파검사를 실시하였다. 일관성을 위해 35년 경력의 본원 영상 의학과 전문의 1명의 초음파검사 판독을 참고하였다. 담낭담석의 특징적인 초음파소견은 고에코성의 음영이 담석의 전방부에 나타나고 담석의 뒤쪽으로는 후방음영(posterior acoustic shadowing)이 관찰되며 환자의 체위를 변동하였을 때 담석의 움직임이 관찰할 수 있다. 그러나 초음파검사에서 담낭관에 위치한 담석은 찾기 힘들고 담낭 벽에 인접한 장내 가스 혹은 위나 십이지장 내부의 가스나 알약 등이 담석으로 오인될 수 있으며, 담낭이 접혀 있는 경우에는 접힌 담낭 벽이 담석으로 오인될 수도 있기 때문에 주의해야 한다.^[18]



Fig. 1. Abdominal sonography Gallstone

2.2 위험인자 분석

담낭담석이 관찰된 대상군 169명(47.9%)과 관찰되지

지 않은 대조군 184명(52.1%)의 성별, 연령, 혈청학적 검사로는 총 콜레스테롤, 고밀도 지질단백질, 저밀도 지질단백질, 감마지티피, 중성지방, 아스파르트산염 아미노기 전달 효소, 알라닌 아미노기 전달 효소가 포함되었다.

3. 통계 처리

통계적 분석은 Statistical Package for Social Science for Window™ release 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다. 연속형 변수의 분석에는 독립표본 t검정(independent t-test)과 비연속형 변수에는 카이제곱 검정(chi-square test)을 시행하였다. 또한 차이 검정 결과를 고려하여 독립변수에 대한 상대위험비(odds ratio, OR) 산출을 위해 다중 로지스틱회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 시행하였으며, 변수들로부터 정확한 예측모형을 산정하여 타당성을 검증하고 최적의 cut-off value를 결정하기 위해 수신자 조작특성(receiver operating characteristic; ROC) 곡선 분석을 시행하였으며 곡선하면적(area under the curve; AUC), 민감도(sensitivity), 특이도(specificity)를 산출하였다. 통계적 유의성은 유의수준 0.05 미만을 기준으로 판단하였다.

III. RESULT

1. 대상자의 일반적 특성

Table 1은 대상자의 일반적 특성인 특성에 대한 차이검정 결과이다. 353명의 조사 대상자 중 남성은 161명(45.6%)이었으며, 그 중 담석증이 있는 남성은 78명(48.4%)로 나타났다. 여성은 192명(54.3%)이었으며, 담석증이 있는 여성은 106명(55.2%)로 나타났다. 남성보다 여성에서 담석증의 발생빈도가 조금 더 높았으나 성별 간 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($p=.239$). 담낭담석이 발견된 군에서는 평균 연령 62.07±12.29세, TC 167.19±39.91 mg/dL, HDL 48.65±14.62 mg/dL, LDL 95.93±33.99 mg/dL, γ GTP 58.00±62.98 IU/L, AST는 32.79±13.48 IU/L, 담낭담석이 발견되지 않은 군에서는 평균 연령 51.28±13.79세, TC 188.00±36.03 mg/dL, HDL 55.05±14.35 mg/dL, LDL 110.74±33.06 mg/dL, γ GTP 29.26±30.31 IU/L, AST 30.19±10.93 IU/L로 두군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었

다($p<.05$). TG, ALT는 통계적으로 차이를 나타내지 않았으며 결과는 Table 2와 같다.

Table 1. Characteristics of the people in relation to the presence or absence of GB stone

Variable	n	Cases with GB stone n(%)	Cases without GB stone n(%)	χ^2	p	
Stone	Total	353	169(47.9)	184(52.1)		
Sex	M	161	78(48.4)	83(51.6)	1.604	.239
	F	192	106(55.2)	86(44.8)		

Table 2. Characteristics of the people in relation to the presence or absence of GB stone

Variable	Cases with GB stone	Cases without GB stone	t	p
Age(years)	62.07±12.29	51.28±13.79	7.736	.000
TC(mg/dl)	167.19±39.91	188.00±36.03	-5.149	.000
HDL(mg/dl)	48.65±14.62	55.05±14.35	-4.15	.000
LDL(mg/dl)	95.93±33.99	110.74±33.06	-4.147	.000
γ GTP(IU/L)	58.00±62.98	29.26±30.31	5.532	.000
AST(U/L)	32.79±13.48	30.19±10.93	1.995	.047
TG(mg/dl)	112.66±63.90	111.10±64.17	.228	.819
ALT(U/L)	25.93±14.50	25.17±12.80	.523	.601

2. 담낭담석 위험인자와의 로지스틱 회귀분석

담낭담석 발생 위험율(Odds ratio)을 산정하기 위해 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과 연령(OR 1.067), TC(OR 0.989), HDL(OR 0.966), LDL(OR 0.989), γ GTP(OR 1.008), AST(OR 1.011)을 나타내었다. 담낭담석의 발생 위험율은 연령(63.5세 이상)에서 1.067배($p=.000$), γ GTP(24.5 IU/L 이상)에서 1.008배로 나타났다($p=.000$). 또한 AST는 수치가 높아짐에 따라 담낭담석의 발생가능성은 1.011배($p=.012$) 더 증가함을 알 수 있었다. 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Multivariate analysis of the risk factors for GB stone

Variable	B	p	Odds ratio (95% CI)
Age	.065	.000	1.067(1.049 - 1.086)
TC	-.011	.000	0.989(0.984 - 0.994)
HDL	-.035	.000	0.966(0.953 - 0.979)
LDL	-.011	.000	0.989(0.983 - 0.995)
γ GTP	.008	.000	1.008(1.004 - 1.012)
AST	.011	.012	1.011(1.002 - 1.019)

3. 담낭담석의 예측모형

담낭담석의 위험인자로 확인된 연령, γ GTP의 ROC 분석을 통해 예측확률을 산정하였다. Table 4에서 위

험인자인 연령의 예측확률은 민감도(predictive sensitivity) 49.7%, 특이도(specificity) 82.2%였으며, γ GTP의 예측확률은 민감도 69.3%, 특이도 62.4%로, ROC 곡선하면적은 연령에서 0.724, γ GTP에서 0.699를 보여 예측모형의 타당성을 Fig. 2와 같이 확인할 수 있었다(p=.000).

Table 4. Sensitivity, specificity and area under of curve(AUC) of predictive model for gallbladder stone based on analysis of receiver operation curve

Variable	Sensitivity	Specificity	Youden index	AUC	p
Age	.497	.822	.319	.724	.000
γ GTP	.693	.624	.317	.699	.000

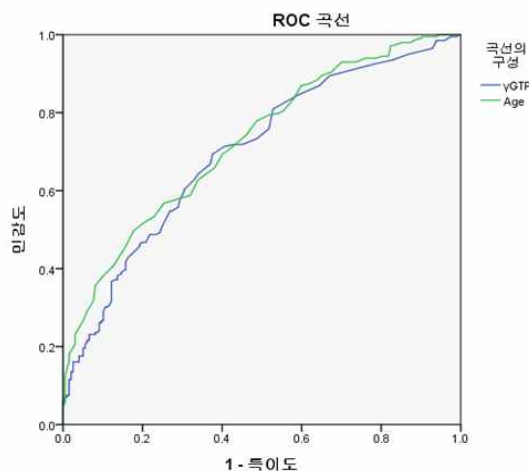


Fig. 2. Predictive model curve

IV. DISCUSSION

담석은 담즙 성분의 응집에 의해 형성되는 결정체로서 성분 따라 콜레스테롤 담석, 혼합성 담석, 색소성 담석으로 나눈다. 서양에서는 90% 이상이 콜레스테롤 담석인데 비해 과거 우리나라를 포함한 동양에서는 색소성 담석의 비율이 우세하였다. 그러나 사회 경제적 수준의 향상에 따른 식이 습관과 생활 방식의 변화 및 위생 상태의 개선으로 인해 세균이나 기생충 감염이 감소함에 따라 담석 성분의 분포가 변화하였다.

Tsunoda 등^[19]의 연구에서 성분 분석을 시행한 결과에 의하면 담낭 담석에 있어 콜레스테롤 담석의 비율이 증가하였다. 본 연구에서는 담석의 성분 별 진단이 가능한 초음파를 사용하지 않았으며, 담석 제거술을

받은 후 성분 분석이 가능한 환자들을 대상자에 포함할 수 없었기 때문에 담석의 성분 별 분석이 불가능하여 성분에 따른 담석의 위험인자를 비교하지 못한 한계가 있는 연구였다.

황 등^[20]의 연구에서는 연령이 증가하면 cholesterol 7 α -hydroxylase의 활성이 감소하여 담즙산의 생산이 줄어들면서 상대적으로 콜레스테롤의 과포화가 조장될 뿐 아니라 다른 위험인자에 오랜 기간 노출되기 때문에 담낭담석이 발생할 확률이 높아지므로 연령은 담낭담석의 독립적인 위험인자로 인정되었다. 본 연구에서도 단변량 분석 및 다변량 분석 결과 연령이 증가할수록 담석의 유병률이 높아질 뿐 아니라 연령이 세대별로 증가함에 따라 의미 있는 비교 위험도를 보여 연령(63.5세) 기준으로 담낭담석 유병률이 증가하는 것을 알 수 있었다.

김 등^[7]연구에서는 식이 습관, 생활 방식, 임신 횟수 및 경구 피임약복용, 음주 및 흡연 등의 회피 가능한 환경적 인자들이 담석 발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 담낭담석 발생의 위험인자로 γ GTP가 조사되었다. γ GTP의 수치가 높으면 정상군에 비해 담석의 유병률이 1.008배 이상 증가함을 알 수 있었다. 과도한 음주(알코올을 과다섭취)는 γ GTP의 상승을 일으키는 인자로 음주가 담석의 유병률과 연관성이 있음을 시사하는 바, 담석증 발생을 줄이기 위하여 금주하는 것이 한 방법이라고 생각하며, 알코올 섭취량에 따른 담낭담석 발생률의 전향적 연구가 필요하리라 생각된다. 담석증 유병률과 관련된 위험인자로는 연령이 높아질수록 γ GTP가 유의하게 연관성이 있었다. 따라서 담낭담석을 줄일 수 있는 방법으로는 연령 증가에 따른 적절한 운동과 금주가 필요한 것으로 사료된다. 연구의 제한점은 일개 지역을 중심으로 시행된 후향적 연구이며 담낭담석을 유발시키는 혈청학적 인자들만을 대상으로 하였으며 다른 많은 연관된 변수들을 고려하지 않은 한계점이 있는 연구였다.

V. CONCLUSION

본 연구는 부산 P병원을 내원한 환자를 대상으로 한 후향적 연구이며, 분석된 위험인자가 대한민국 전체를 대변하기에는 한계점이 있다. 또한 대사 증후군을 정의하기 위해 필요한 허리둘레나 혈압 등의 자료가 부

족하여 담낭담석과 대사 증후군 사이의 연관성을 밝힐 수 없었다. 따라서 향후 지역 사회를 대상으로 담낭담석의 유병률 및 위험인자 간의 병태 생리에 관한 더 많은 연구가 진행된다면, 담석과 대사 증후군과의 관계를 규명 할 수 있을 뿐만 아니라 이를 바탕으로 전국적인 역학 조사를 일정 주기로 시행하여 담석증의 위험인자를 밝히고 담석의 위험군을 정의 할 수 있게 된다면 결국 담석의 일차적 예방이 가능하다고 생각된다.

Reference

- [1] S. B. Lee, H. C. Kang, Y. T. Shin, J. H. Lee, S. I. Choi, C. O. Kim, H. J. Hwang, "Prevalence of Gall bladder stone in Adults in Korea," Korean Journal of Family Medicine, Vol. 30, No. 1, pp. 39-45, 2009.
- [2] F. Angelico, del M. Ben, A. Barbato, R. Conti, G. Urbinati, "Ten year incidence and natural history of gallstone disease in a rural population of women in central Italy," Italian journal of gastroenterology and hepatology, Vol. 29, No. 3, pp. 249-254, 1997.
- [3] L. Barbara, C. Sama, Morselli A. M. Labate, F. Taroni, A. G. Rusticali, D. Festi, C. Sapio, E. Roda, C. Banterle, A. Puci, "A population study on the prevalence of gallstone disease: the Sirmione Study," Hepatology, Vol. No. 7, pp. 913-917, 1987.
- [4] M. Y. Berger, J. J. van der Velden, J. G. Lijmer, H. de Kort, A. Prins, A. M. Bohnen, "Abdominal symptoms: do they predict gallstones?: a systematic review," Scandinavian Journal of Gastroenterology, Vol. 35, No. 1, pp. 70-76, 2000.
- [5] K. S. Yoo, "Diagnosis of gallstone," Korean Journal of Medicine, Vol. 75, No. 6, pp. 616-623, 2008.
- [6] H. Volzke, S. E. Baumeister, D. Alte, W. Hoffmann, C. Schwahn, P. Simon, U. John, M. M. Lerch, "Independent risk factors for gallstone formation in a region with high cholelithiasis prevalence," Digestion, Vol. 71, No. 2, pp. 97-105, 2005.
- [7] S. Y. Yi, S. K. Lee, S. K. Lee, Y. I. Min, M. H. Kim, D. S. Han, J. W. Kim, "Clinical Study on Gallstone Prevalence in General Health Screening People," Korean Journal of Medicine, Vol. 47, No. 3, pp. 352-358, 1994.
- [8] Y. J. Chung, Y. D. Park, H. C. Lee, H. J. Cho, K. S. Park, E. H. Seo, S. W. Jeon, C. M. Cho, W. Y. Tak, Y. O. Kweon, S. K. Kim, Y. H. Choi, J. S. Kim, H. J. Lee, J. M. Chung, "Prevalence and risk factors of gallstones in a general health screened population," Korean Journal of Medicine, Vol. 72, No. 5, pp. 480-490, 2007.
- [9] A. F. Attili, N. Carulli, E. Roda, B. Barbara, L. Capocaccia, L. Menotti Aokoliksanyi, G. Ricci, R. Capocaccia, D. Festi et al. "Epidemiology of gallstone disease in Italy: prevalence data of the Multicenter Italian study on cholelithiasis(M.I.COL)," American Journal of Epidemiology, Vol. 141, No. 2, pp. 158-165, 1995.
- [10] H. W. Jung, K. S. Cheon, Y. S. Kim, M. H. Kim, H. Y. Choi, "Prevalence of gallstones in Korean," Korean Journal of Family Medicine, Vol. 13, No. 7, pp. 581-591, 1992.
- [11] C. Y. Chen, C. L. Lu, Y. S. Huang, T. N. Tam, Y. Chao, S. D. Lee, "Age is one of the risk factors in developing gallstone disease in Taiwan," Age and Ageing, Vol. 27, No. 4, pp. 437-441, 1998.
- [12] Y. M. Moon, "Biliary Stone in Korea," The Korean Journal of Gastroenterology, Vol. 19, No. 1, pp. 1-5, 1987.
- [13] T. Jorgensen, "Prevalence of gallstones in a Danish population," American Journal of Epidemiology, Vol. 126, No. 5, pp. 912-921, 1987.
- [14] T. Orgensen, L. Kay, K. Schultz-Larsen, "The epidemiology of gallstones in a 70-year-old Danish population," Scandinavian Journal of Gastroenterology, Vol. 25, No. 4, pp. 335-340, 1990.
- [15] F. Angelico, M. del Ben, A. Barbato, R. Conti, G. Urbinati, "Ten-year incidence and natural history of gallstone disease in a rural population of women in central Italy," Italian journal of gastroenterology and hepatology, Vol.29, No.3, pp.249-254, 1997
- [16] A. K. Diehl, N. J. Sugarek, K. H. Todd, "Clinical evaluation for gallstone disease: usefulness of symptoms and signs in diagnosis," American Journal of Medicine, Vol. 89, No. 1, pp. 29-33, 1990.
- [17] J. Lee, "Clinical features and diagnosis of gallstones," Damdohak, koonja publishing company, 1st ed, pp. 189-210, 2008
- [18] B. I. Choi, J. G. Han, "Radiological diagnosis of gal

Istones," Korean Society of Gastroenterological Surgery 3, Gallstone disease, 1st ed, koonja publishing company, pp.133-152, 1999.

- [19] K. Tsunoda, Y. Shirai, K. Hatakeyama, "Prevalence of cholesterol gallstones positively correlates with per capita daily calorie intake," Hepatogastroenterology, Vol. 51, No. 59, pp. 1271-1274, 2004.
- [20] S. W. Hwang, J. H. Yang, B. L. Cho, B. Y. Huh, S. W. Ou, H. J. Lee, S. Y. Lim, "Original Articles; Associated factor of prevalence of asymptomatic gallstone," Korean Journal of Family Medicine, Vol. 22, No. 11, pp. 1596-1602, 2001.

복부초음파 영상에서 담낭담석을 예측하는 혈액학적 수치에 대한 분석

안 현,¹ 황철환,² 임인철^{3,*}

¹인제대학교 부산 백병원 영상의학과

²부산대학병원 방사선종양학과

³동의대학교 방사선학과

요 약

본 연구는 부산·경남지역의 담낭담석의 위험인자를 알아보려고 하였다. 실험대상은 2016년 6월~12월까지 2016년 12월까지 부산 P병원을 내원하여 복부초음파를 실시한 대상으로 하였다. 그 중 복부초음파와 혈액학적 검사를 동시에 실시한 353명을 대상으로 위험인자를 분석하였다. 초음파 검사 상 담낭담석과 관련 있는 위험인자들의 통계분석은 독립표본 t검정(independent t-test)과 카이제곱 검정(chi-square test)을 시행하였다. 차이검정 결과를 고려하여 독립변수에 대한 상대 위험비(odds ratio, OR) 산출을 위해 다중 로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression analysis)을 시행하여 변수들로부터 예측모형을 산정하여 타당성을 검증하였다. 그 결과 담낭담석 위험인자로 확인된 연령, γ GTP로 예측모형 및 예측 확률값을 산출하였다. 연령에서 민감도 49.7%, 특이도 82.2%를 보였으며, ROC 곡선하면적이 0.724를 나타내었다. γ GTP에서는 민감도 69.3%, 특이도 62.4%를 보였으며, ROC 곡선하면적이 0.699를 나타내어 예측모형의 타당성을 확인할 수 있었다.

중심단어: 담낭담석, 복부초음파, 위험인자, 혈액학적 검사