

담석 형성에 영향을 주는 식생활 관련 요인 연구

김은정 · 이영미[†] · 이민준¹⁾

경원대학교 생활과학대학 식품영양학과, ¹⁾연세대학교 식품영양과학연구소

Study on Dietary Risk Factors in Gallstone Formation

Eun-Jung Kim, Young-Mee Lee[†], Min-June Lee¹⁾

Department of Food and Nutrition, Kyungwon University, Seongnam, Korea

¹⁾Research Institute of Food and Nutritional Sciences, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

It has been reported frequently that clinical features of gallstone disease in Korean were similarly changing to those of Occidentals. This changing was thought to be due to Westernized lifestyle and dietary patterns in Korean. The purpose of this study was to investigate the nutritional risk factor among patients with gallstone. The subjects of this study were 90 gallstone group with biliary stone as confirmed by cholecystectomy and 111 control group with no biliary stone as confirmed by ultrasonography adjusted according to age and gender. Anthropometric indices and biomarkers were measured and dietary habit as well as nutrient consumption pattern were investigated using a structured checklist of health-related eating behavior and a semi-quantitative food frequency questionnaire. The mean age was higher in GG (gallbladder stone patient group) than CG (control group). The average BMI and WHR (waist-hip ratio) tended to be higher than those in CG. WC (waist circumference) and WHR of women in GG were significantly higher than in CG. GG had lower levels in TC ($p < 0.01$), LDL-C ($p < 0.05$), and HDL-C ($p < 0.05$), but higher FBG levels ($p < 0.001$). GG tended to be associated with lower physical activity and more frequent consumption of meat, meats with high fat and high sugar content food. The consumption levels of fiber ($p < 0.05$), vitamin C ($p < 0.05$), calcium ($p < 0.01$) in GG were significantly lower than in CG. These findings showed that the association with incidence of gallbladder stone and anthropometric indices and dietary consumption patterns. Further study may be necessary to elucidate the dietary risk factors in the changing patterns of gallstone disease. (*Korean J Community Nutrition* 13(2) : 288~297, 2008)

KEY WORDS : gallstone · obesity · waist-hip ratio · FBG · dietary habits

서론

여러 가지 요인에 의해 담즙의 성분이 굳어져서 담관이나 담낭에 생기는 돌을 담석(gallstone)이라 하고 이로 인한 병변(兵變)을 담석증(cholelithiasis)이라고 한다. 담석은 담석의 위치, 성분, 구조 등에 따라서 여러 가지로 분류가 가능하여 위치에 따라서 담낭결석, 총담관결석, 간내결석으로 분류할 수 있으나, 성분에 따른 분류에 의하여 콜레스테롤을 주

성분으로 하는 콜레스테롤 담석과 빌리루빈을 주성분으로 하는 색소 담석(갈색색소담석과 흑색석)으로 분류하는 것이 보편적이다(Shim 2000).

이와 같은 다양한 종류의 담석은 발생 기전과 원인의 차이에 의해서 생기는데 콜레스테롤 담석의 경우 담즙 콜레스테롤의 과포화, 핵화, 담낭수축 저하의 기전으로 발생 한다(Shim 2000). 콜레스테롤 담석의 원인으로는 사회경제적 수준 향상과 연령의 증가, 여성의 잦은 임신횟수 및 경구피임약과 여성호르몬의 복용, 비만이 관련성이 있다고 알려지고 있으며, 생화학지표들과 콜레스테롤 담석 형성과의 관련성이 연구되고 있다(Mendes-Sanchez 2005). 즉 생화학지표 중 고지혈증, 당뇨, 고혈압 등에서 담석이 호발한다고 보고되고 있으며 그 외 적은활동량과 흡연과 음주, 불규칙한 식생활, 고열량과 고단백, 고지방 식사, 단순당의 과다 섭취 및 섬유질 섭취부족 등이 콜레스테롤 담석 발생의 위험 인자

접수일: 2008년 3월 6일 접수

채택일: 2008년 4월 14일 채택

[†]Corresponding author: Young-Mee Lee, Department of Food and Nutrition, Kyungwon University, 65 San Bokjung-dong, Sujeong-gu, Seongnam, Gyeonggi 461-200, Korea
Tel: (031) 750-5971, Fax: (031) 750-5974
E-mail: leeym@kyungwon.ac.kr

로 보고되고 있다(Shaffer 2006). 우리나라를 비롯한 동양권에서 주로 발생하던 갈색색소담석은 β -glucuronidase 활성화를 유도하는 세균의 침입으로 인한 감염 및 담즙의 정체에 의해서 발생하는 것으로 알려져 있다(Yun 2004). 그러므로 사회경제적 수준이 낮고, 고당질 저지방 식사의 섭취라는 식이 섭취 특이성과의 관련성이 추정되고 있다. 비포화된 빌리루빈과 칼슘, 구리가 복합체를 형성하여 침전하여 발생하는 흑색색소담석은 용혈성 빈혈이나 간경변 등 담즙 내 빌리루빈을 증가시키는 질환에서 호발하는 것으로 알려지고 있다(Shim 2000). 우리나라의 담석발생 경향은 과거에는 서구인에 비하여 색소성 담석이 많고 담석의 위치에 있어서도 담관과 간내 담석이 상대적으로 많이 발생하였으나 최근에 와서는 콜레스테롤 담석이 주로 위치하는 담낭에서의 담석 발생 비율이 증가하고 있다. 담낭 담석 발생비율은 60년대 초에는 약 50~55% 수준에서 90년대에는 85% 수준으로 급격히 증가하였다(Yun 2003). 그리고 실제 담석 성분 분석 연구에서도 콜레스테롤 담석으로 판정되는 비율이 70년대 중반까지는 10~20%로 나타났으나 80년대에 들어서면서 50% 이상의 빈도를 보이며, 최근에는 70% 이상이 콜레스테롤 담석으로 판정되고 있다(Kim 1996). 이에 점차 증가하고 있는 콜레스테롤 담석 형성에 관여하는 요인에 대한 연구가 요구된다.

전보는 담낭담석환자의 높은 비만율과 당뇨 발생률 경향에 대한 조사결과를 보고한 바 있으며(Kim & Lee 2007), 본 연구에서는 담낭담석환자와 정상인을 비교하여 담낭 담석을 유발하는 위험인자로 알려진 성별 변인, 비만과 고지혈증, 당뇨, 고혈압 등의 대사성 질환의 유무, 생활습관 관련된 요소 및 식사 관련 요소들 중 담석증의 발병과 관련이 있는 요소들 간의 구체적인 관련성을 찾아보고자 실시하였다.

조사대상 및 방법

1. 조사기간 및 대상

본 연구는 2006년 12월부터 2007년 2월까지 C종합병원에서 담석증으로 진단되어 외과 수술을 위해 병원을 내원한 환자중 담낭담석으로 진단 받고 담낭을 절제한 환자와 종합 건강검진을 위해 내원한 수검자 중 복부초음파 검사(PHILIPS, Model No : MCMD02AA)결과 방사선과 전문의에 의해 담낭 담석(간내담석이나 총담관담석이 있는 경우는 제외)으로 진단된 90명의 담낭담석환자를 담석군 연구대상(이하 담석군)으로 선정하였다. 대조군으로는 건강검진센터의 방문 수검자 중 담석이 없으며 치료를 요하는 심

각한 질병이 없는 111명을 비담석군 연구대상자(이하 비담석군)로 선정하였다.

2. 신체계측

조사대상자는 환자복을 착용한 상태에서 신장과 체중을 소수 첫째 단위까지 측정하였다(Biospace In Body4.0, Korea). 복부 비만이 대사성 질환의 발병과 일정한 관련성이 있다는 연구에 근거하여(Chung 2006) 훈련된 조사원이 줄자를 이용하여 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하였으며, 측정 수치들을 이용하여 체질량 지수와 허리 엉덩이 둘레비를 산출하였다.

3. 생화학분석

조사대상자의 혈액 성분 분석을 위한 채혈은 12시간 이상 공복 후에 실시하였으며 혈액은 실온에서 1시간 방치 후 3000 rpm, 10분간 원심분리기(Kubota 8850, Japan)를 이용하여 혈청을 분리하고 생화학자동분석기(Olympus AU 2700, AU 5400, Japan)를 이용하여 TC, TG, HDL-C, LDL-C, 공복혈당을 분석하였다. 혈압의 측정은 담석군의 경우 병원 처치 전 간호사가 직접 수동 수은 혈압계로 2회 측정하여 평균 측정 혈압으로 채택하였고, 비담석군은 혈압 측정 전 대상자를 안정을 취하게 한 후, 자동 혈압계를 이용하여 측정하고 고혈압이 의심되는 대상자는 2차, 3차 혈압을 재측정하여 안정 혈압을 채택하였다.

4. 생태학적 요인 및 식생활습관, 영양소 섭취량 조사

연령과 성, 동반 질환, 가족력과 같은 생태학적 변인에 관한 4문항을 비롯하여 평소 직업의 활동 정도와 운동 정도, 음주와 흡연, 절식이나 과식과 같은 식습관 7문항, 콜레스테롤 담석 형성에 기여한다고 알려진 식품의 기호도와 섭취 패턴을 파악하기 위한 육류와 야채, 기름진 음식, 단순당, 견과류, 카페인 함유 식품의 섭취 경향에 관한 8문항으로 이루어진 설문지를 이용하여 조사하였다. 영양소 섭취조사는 1차 연구에서 상관관계가 증명된 식품섭취빈도조사지를 이용하였다(Kim & Lee 2007). 본 조사는 담석군의 경우 담석증이라고 진단 받기 이전의 즉 과거력을 중심으로 평상시 생활습관과 영양소 섭취상태를 알아보았으며, 비담석군은 현재까지의 평상시 식생활을 중심으로 조사하였다. 응답 오류를 최소화 하기 위하여 훈련된 조사원에 의한 일대일 면접조사를 실시하였다.

5. 자료처리 및 분석

통계분석은 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였다. 담석군과 정상군 두 집단의 신체계측치 및 생화학 측정치의 평균값

과 표준편차를 계산하였다. 집단 간의 차이 검증은 짝표본 t-test와 일원분산분석으로 검증하였으며, 집단간 변인에 따른 빈도와 백분율의 유의성 검증은 chi-square test를 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 생태학적 특징

조사대상자의 연령별, 성별 분포는 Table 1과 같으며, 본 결과는 연령과 성별, 질병에 따른 집단간 상호 영향 요인을 배제한 두 변수간 단순 비교 결과이다. 담석군과 비담석군의 평균 연령은 각각 51.5 ± 11.0세와 47.2 ± 10.8세로 담석군이 더 높고 (p < 0.01), 연령대 별로 분류한 결과 담석군은 50대(37.8%)와 60대(25.6%)에 주로 분포하고 비담석군은 40대(33.3%)와 50대(26.1%)에 분포하는 것으로 조사되어 비담석군보다 담석군의 연령대가 더 높은 것으로 나타났다. 담석군의 성별은 남성이 여성보다 비율이 다소 높았으나 두군 간의 유의한 분포 차이는 없었다. 연구대상자 중 여성의 임신 경험 유무는 두군 간의 차이가 없었으나, 호르몬제제 사용 유무에 대해서는 ‘있다’가 20.5%와 12.7%로 나타나 담석군 여성의 호르몬제제 사용이 빈번한 것으로 나타났다. 담석군과 비담석군의 담석증 가족력과 동반 질환 여부 결과는 Table 2에 제시한 바와 같다. 동반 질환이 ‘있다’라고 응답한 비율이 담석군과 비담석군에서 각각 60.0%, 45.9%로 유의적으로 담석군이 더 많았으며 (p < 0.05), 담석군의 동반 질환의 종류는 당뇨병(33.3%), 그 다음으로 고혈압(31.5%), 간염(11.1%), 지방간과 간경화(7.4%) 순으로 조사되었다.

2 신장, 체중, 엉덩이 허리둘레 비

전체 조사대상자의 평균 신장, 체중, BMI, 허리둘레, 엉덩이둘레 및 WHR에 대한 평균값을 계산한 결과는 Table 3과 같다. BMI는 담석군과 비담석군의 남자 평균이 24.5, 24.2, 여자 평균이 23.2, 22.9로 남자와 여자 모두 담석군의 BMI가 다소 높게 나타났으나 집단 간의 유의적인 차이는 없었다. 남자의 경우 담석군의 허리둘레는 91.8 cm, 비담석군의 허리둘레는 89.7 cm로 담석군의 허리둘레 평균값이 높았으나 집단간 유의적인 차이는 없었고, 여자의 경우 담석군은 85.3 cm, 비담석군은 81.2 cm로 담석군의 허리둘레가 유의적으로 굵은 것으로 나타났다(p < 0.05). WHR는 남자군의 경우 담석군은 0.93, 비담석군은 0.92, 여자군의 경우 담석군은 0.90, 비담석군은 0.85로 조사되어 여자 담석군에서 유의하게 높았다(p < 0.01). 담석군은 남자와 여

Table 1. Age and gender distribution of subject

	Gallstone	Control	Total
Age (yr) ^{2)***}	51.5 ± 11.0 ¹⁾	47.2 ± 10.7	49.4 ± 10.8
Age distribution ^{3)*}			
20 - 29	4 (4.4) ⁴⁾	6 (5.4)	10 (5.0)
30 - 39	11 (12.2)	22 (19.8)	33 (16.4)
40 - 49	18 (20.0)	37 (33.3)	55 (27.4)
50 - 59	34 (37.8)	29 (26.1)	63 (31.3)
60 - 69	23 (25.6)	17 (15.3)	40 (19.9)
Sex			
Male	51 (56.7)	56 (50.5)	94 (46.8)
Female	39 (43.3)	55 (49.5)	107 (53.2)
Total	90	111	201
Pregnancy experience			
Yes	33 (84.6)	47 (85.5)	80 (85.1)
No	6 (15.4)	8 (14.5)	14 (14.9)
Female sex hormone use			
Yes	8 (20.5)	7 (12.7)	13 (13.8)
No	31 (79.5)	48 (87.3)	81 (86.2)
Total	39	55	94

*: p < 0.05, **: p < 0.01, 1) Mean ± SD, 2) by t-test 3) by chi-square test, 4) N (%)

Table 2. Family history and associated disease of subject N (%)

	Gallstone	Control	Total
Family history			
Yes	17 (18.9)	23 (20.7)	40 (19.9)
No	73 (81.1)	88 (79.3)	161 (80.1)
Associated disease*			
Yes	54 (60.0)	51 (45.9)	105 (52.2)
No	36 (40.0)	60 (54.1)	96 (47.8)
Total	90	111	201
Associated disease type**			
Diabetes	18 (33.3)	11 (21.6)	29 (27.6)
Hypertension	17 (31.5)	20 (39.2)	37 (35.2)
Hepatitis	6 (11.1)	1 (2.0)	7 (6.7)
Liver cirrhosis	4 (7.4)	0 (0.0)	4 (3.8)
Dyslipidemia	2 (3.7)	5 (9.8)	7 (6.7)
Others	7 (14.0)	14 (27.5)	21 (20.0)
Total	54	51	105

*: p < 0.05, **: p < 0.01

Table 3. Anthropometric indices of subject Mean ± SD

	Gallstone	Control	Total
Height (cm)			
Male	170.9 ± 6.9	170.0 ± 5.4	170.5 ± 6.2
Female	158.3 ± 6.0	158.8 ± 5.1	158.6 ± 5.4
Weight (kg)			
Male	71.5 ± 9.2	70.3 ± 10.5	70.9 ± 9.9
Female	57.7 ± 10.7	57.6 ± 7.5	57.6 ± 8.9
BMI (kg/m ²)			
Male	24.5 ± 2.8	24.2 ± 3.1	24.4 ± 2.9
Female	23.2 ± 4.0	22.9 ± 3.0	23.0 ± 3.4
Waist circumference* (cm)			
Male	91.8 ± 6.7	89.7 ± 7.7	90.7 ± 7.3
Female	85.3 ± 10.0	81.2 ± 8.6	82.8 ± 9.3
Hip circumference (cm)			
Male	98.6 ± 4.7	97.5 ± 6.0	98.0 ± 5.4
Female	94.8 ± 5.8	95.9 ± 5.5	95.5 ± 5.6
WHR** (cm/cm)			
Male	0.93 ± 0.0	0.92 ± 0.0	0.92 ± 0.0
Female	0.90 ± 0.1	0.85 ± 0.1	0.87 ± 0.1

*: p < 0.05, **: p < 0.01, BMI: Body Mass Index
WHR: waist/hip circumference ratio

자 모두 체질량지수 평균값이 23이상의 과체중으로 나타났으며, 담석 여자군의 허리둘레와 WHR 평균값은 대한비만 학회에서 제시한 복부비만 진단기준을 초과하여 복부비만으로 판정되었다.

3. 혈액 지표 차이

1) 혈액수치 평균값

담석군과 비담석군의 생화학 수치 평균값을 비교한 결과는 Table 4와 같다. 담석군의 혈중 TC 농도는 비담석군에 비하여 유의적으로 낮았고(p < 0.01), TG와 LDL-C 농도 역시 담석군이 낮은 경향을 보였으며 LDL-C은 두 그룹간 유의적인 차이가 있었다(p < 0.05). HDL-C은 담석군이 49.5 mg/dL, 비담석군이 54.9 mg/dL로 담석군에서 유의적으로 낮았으며(p < 0.05), 담석군의 FBG는 112.4 mg/dL이며 비담석군은 93.3 mg/dL로 담석군이 유의하게 높았다(p < 0.001).

2) 고지혈증 위험도 및 당뇨와 고혈압 유병률

고지혈증 위험정도에 따라 분류한 결과는 Fig. 1과 같다. 혈중 TC 농도가 240 gm/dL 이상인 고TC혈증은 담석군과 비담석군에서 각각 4.1%, 7.2%로 나타났으며, 고LDL-C 혈증은 각각 5.9%와 8.3%로 조사되어 담석군에서 고LDL-C혈증이 적게 조사되었다. 고TG혈증을 보이는 비율은 담석군은 15.1%로 비담석군 10.8%보다 높게 나타났고, 저HDL-C혈증은 담석군이 30.4%, 비담석군이 12.0%로 담석군에서 유의적으로 지질 농도 이상으로 분류된 비율이 높았다(p < 0.01). 공복혈당에 따라 당뇨병을 판정해 본 결과 담석군에서 당뇨로 진단된 비율은 조사대상자의 25.0%이며 비담석군은 4.5%로 담석군에서 당뇨병으로 판정된 비율이 유의적으로 더 높았다(p < 0.001).

Table 4. Biochemical indices of subject

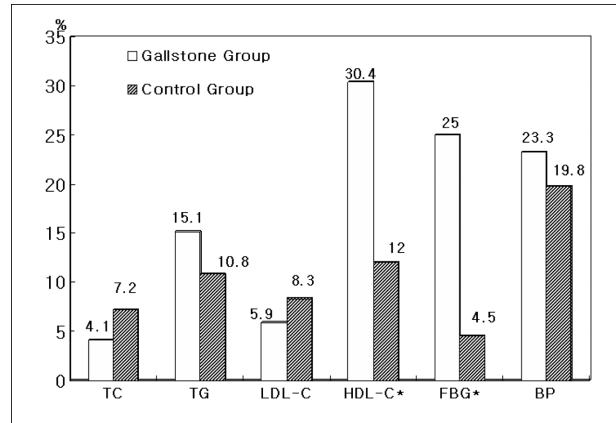
	Gallstone	Control	Total
TC (mg/dL)**	176.2 ± 38.5	192.1 ± 35.7	184.1 ± 37.1
TG (mg/dL)	120.3 ± 76.1	127.6 ± 98.3	124.0 ± 87.2
LDL-C (mg/dL)*	103.1 ± 34.0	114.9 ± 32.0	109.0 ± 33.0
HDL-C (mg/dL)*	49.5 ± 17.8	54.9 ± 13.1	52.2 ± 15.5
FBG (mg/dL)***	112.4 ± 35.6	93.3 ± 19.9	102.9 ± 27.8
SBP (mmHg)	118.4 ± 14.0	121.4 ± 15.6	119.9 ± 14.8
DBP (mmHg)	76.0 ± 9.0	87.0 ± 12.0	77.0 ± 10.5

*: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001
 TC: Total cholesterol
 TG: Triglyceride
 HDL/LDL-C: high/low density lipoprotein cholesterol
 FBG: Fasting blood glucose
 SBP: Systolic blood pressure
 DBP: Diastolic blood pressure

4. 식습관 차이 비교

1) 건강 관련 생활습관

조사대상자의 직업상, 운동을 통한 활동정도와 흡연과 음주 같은 건강 관련 생활습관은 Table 5와 같다. 현재 직업



*: p < 0.05
 TG ≥ 200 mg/dL
 TC ≥ 240 mg/dL
 LDL-cholesterol ≥ 160 mg/dL
 HDL-cholesterol < 40 mg/dL
 FBG ≥ 126 mg/dL
 SBP ≥ 140 mmHg, DBP ≥ 80 mmHg

Fig. 1. Risk classification by biochemical indices.

Table 5. Health-related habits of subject

	Gallstone	Control	Total
Physical activity			
sedentary work	40 (44.4)	39 (35.1)	79 (39.3)
half of sedentary work	33 (36.7)	48 (43.2)	81 (40.3)
half of Standing work			
Standing work	8 (8.9)	16 (14.4)	24 (11.9)
Active work	9 (10.0)	8 (7.2)	17 (8.5)
Regular exercise			
Regular	20 (22.2)	37 (33.3)	57 (28.4)
Sometimes	40 (44.4)	46 (41.4)	86 (42.8)
Never	30 (33.3)	28 (25.2)	58 (28.9)
Smoking			
Yes	29 (32.2)	29 (26.1)	58 (28.9)
No	61 (67.8)	82 (73.9)	143 (71.1)
Alcohol drinking			
Yes	45 (50.0)	59 (53.2)	104 (51.7)
No	45 (50.0)	52 (46.8)	97 (48.3)
Total	90	111	201
Frequency of alcohol drinking*			
≥ 3/week	19 (42.2)	17 (28.8)	36 (34.6)
1 - 2/week	13 (28.9)	33 (55.9)	46 (44.2)
1 - 3/month	13 (28.9)	9 (15.3)	22 (21.2)
Amount of alcohol at once			
bottle ¹⁾ > 1	13 (28.9)	15 (25.4)	28 (26.9)
1/2 < bottle ≤ 1	15 (33.3)	28 (47.5)	43 (41.3)
bottle ≤ 1/2	17 (37.8)	16 (27.1)	33 (31.7)
Total	45	59	104

*: p < 0.05, 1) based on soju

의 활동 정도가 '앉아서 일한다'라고 응답한 비율이 담석군에서 44.4%, 비담석군에서 35.1%로 조사되었고, 운동의 규칙성 여부에 대해서는 '규칙적으로 운동한다'가 담석군과 비담석군에서 각각 22.2%와 33.3%로 조사되어 담석군의 전반적인 활동량이 비담석군에 비해서 적은 것으로 나타났다. 흡연률은 담석군이 다소 높았으나 유의적인 차이를 보이지 않았고, 음주율은 두군 간 비슷하게 나타났다. 음주를 하는 그룹 중에서 음주 횟수가 '일주일에 1~2회'라고 응답한 비율이 담석군은 28.9%, 비담석군은 55.9%로 비담석군이 유의하게 높고 (p < 0.05), 각각의 주종에 따른 도수와 섭취량을 고려하여 알콜량을 환산한 후 소주로 표기한 음주량은 '반병에서 한병' 응답 비율이 담석군은 33.3%, 비담석군은 47.5%으로 비담석군에서 더 많은 것으로 조사되어 적당량의 음주 습관이 담석 발병과 관련이 있을 것으로 보인다.

2) 식습관

식사량의 변화와 식사의 규칙성을 비교 분석한 결과는 Table 6과 같다. 체중조절이나 기타 질병에 의한 식사량의 급격한 변화가 있는가에 대한 응답 비율과 하루에 3번 규칙적으로 식사하는 비율은 두군 간의 유의한 차이가 없었다. 하루 2번 식사하는 경우 결식 끼니가 아침이나 저녁이라고 응답한 비율의 합이 담석군은 92.0%, 비담석군은 84.9%로 나타나 담석군의 야간 공복 시간이 길어질 것으로 예상되었다. 과식 여부에 대해서는 자주한다는 응답 비율이 담석군이 25.6%, 비담석군이 14.4%로 담석군의 과식 횟수가 잦은 것으로 나타났다.

Table 6. Eating behaviors of subject N (%)

	Gallstone	Control	Total
Change of meal-size			
Yes	14 (15.6)	17 (15.3)	31 (15.4)
No	76 (84.4)	94 (84.7)	170 (84.6)
Frequency of over-eating			
Frequently	23 (25.6)	16 (14.4)	39 (19.4)
Sometimes	42 (46.7)	62 (55.9)	104 (51.7)
Never	25 (27.8)	33 (29.7)	58 (28.9)
Frequency of meal a day			
two	25 (27.8)	36 (32.4)	61 (30.3)
three	62 (68.9)	75 (67.6)	137 (68.2)
four	3 (3.3)	0 (0.0)	3 (1.5)
Total	90	111	201
Skip a meal			
Breakfast	21 (84.0)	23 (69.7)	44 (75.9)
Lunch	2 (8.0)	5 (15.2)	7 (12.1)
Dinner	2 (8.0)	5 (15.2)	7 (12.1)
Total	25	33	58

3) 담석 형성 관련 식생활

기존의 문헌고찰과 예비조사를 통해 알아본 담석 형성과 관련된 식생활 항목에 대한 조사결과는 Table 7과 같다. 고기류의 기호도 및 섭취 정도에 대해서는 '고기류를 좋아하여 자주 섭취한다'라고 응답한 경우가 담석군은 51.3%, 비담석군은 36.9%로 조사되었고, 고기를 먹을 때 기름진 부분의 섭취 여부는 '좋아하여 자주 섭취한다'가 담석군과 비담석군에서 각각 27.8%, 16.2%로 담석군에서 고기류와 고기의 기름진 부분에 대한 기호도가 높고 더 빈번하게 섭취하는 것으로 나타났으나 두 군간의 유의한 분포 차이는 없었다. 과

Table 7. Food preference and eating trends of subject N (%)

	Gallstone	Control	Total
Meats			
1	40 (51.3)	41 (36.9)	81 (40.3)
2	28 (31.1)	38 (34.2)	66 (32.8)
3	22 (24.4)	32 (28.8)	54 (26.9)
High fat content meats			
1	25 (27.8)	18 (16.2)	43 (21.4)
2	19 (21.1)	24 (21.6)	43 (21.4)
3	46 (51.1)	69 (62.2)	115 (57.2)
High fatty foods			
1	14 (15.6)	17 (15.3)	31 (15.4)
2	34 (37.8)	44 (39.4)	78 (38.8)
3	42 (46.7)	50 (45.0)	92 (45.8)
Fatty food consumption in eat out			
1	1 (1.1)	2 (1.8)	3 (1.5)
2	23 (25.6)	23 (20.7)	46 (22.9)
3	66 (73.3)	86 (77.5)	152 (75.6)
Vegetable			
1	59 (65.6)	71 (64.0)	130 (64.7)
2	19 (21.1)	27 (24.3)	46 (22.9)
3	12 (13.3)	13 (11.7)	25 (12.4)
Sweet goods			
1	18 (20.0)	17 (15.3)	35 (17.4)
2	31 (34.4)	42 (37.8)	73 (36.3)
3	41 (45.6)	52 (46.8)	93 (46.3)
Nuts			
1	9 (10.0)	23 (20.7)	32 (15.9)
2	56 (62.2)	62 (55.9)	118 (58.7)
3	25 (27.8)	26 (23.4)	51 (25.4)
Coffee			
1	56 (62.2)	71 (64.0)	127 (63.2)
2	15 (16.7)	20 (18.0)	35 (19.4)
3	19 (21.1)	20 (18.0)	39 (19.4)
Total	90	111	201

1: high preference and high intake
 2: high preference and common intake
 3: low preference and low intake

자나 사탕, 초콜릿 등의 단순당 섭취는 ‘좋아하고 자주 섭취한다’라고 응답한 비율이 담석증이 20.0%, 비담석증 15.3%로 담석증 환자군의 기호도 및 섭취율이 다소 높은 경향을 보였다. 견과류의 섭취에 대한 응답으로는 담석군은 10.0%가 ‘좋아하여 자주 먹는다’라고 답하였고, 비담석군은 20.7%

가 ‘좋아하여 자주 먹는다’라고 답하여 담석군의 견과류 섭취가 담석이 없는 사람들에 비하여 부족한 것으로 나타났다. 이러한 식생활 관련 결과들은 경향을 관찰할 수 있었으나 유의적인 차이를 나타내지는 않았다.

Table 8. Average nutrients consumption of subject

Mean ± SD

		Gallstone	Control	Total
Energy (kcal)	Male	1986.1 ± 413.3	2009.2 ± 374.2	1988.2 ± 391.6
	Female	1730.1 ± 326.1	1748.8 ± 407.6	1741.0 ± 374.2
Animal protein (g)	Male	29.5 ± 12.7	29.4 ± 10.2	29.4 ± 11.4
	Female	24.0 ± 12.0	23.4 ± 11.9	23.7 ± 11.9
Total protein (g)	Male	85.5 ± 23.2	86.6 ± 19.8	86.1 ± 21.4
	Female	73.8 ± 23.3	72.6 ± 21.4	73.1 ± 22.1
Animal fat (g)	Male	25.3 ± 10.9	24.9 ± 8.8	25.1 ± 9.8
	Female	20.9 ± 9.9	20.3 ± 10.3	20.5 ± 10.1
Total fat (g)	Male	62.2 ± 20.4	62.2 ± 17.1	62.2 ± 18.6
	Female	54.3 ± 20.1	52.6 ± 18.5	53.3 ± 19.1
cholesterol (mg)	Male	287.5 ± 156.2	280.2 ± 140.8	283.7 ± 147.7
	Female	223.7 ± 125.2	221.1 ± 120.4	222.2 ± 121.7
SFA (g)	Male	10.2 ± 4.0	11.0 ± 3.7	10.6 ± 3.9
	Female	9.3 ± 3.7	9.6 ± 3.8	9.5 ± 3.7
MUFA (g)	Male	12.7 ± 4.3	12.7 ± 3.6	12.7 ± 3.9
	Female	10.9 ± 4.3	10.6 ± 3.9	10.7 ± 4.1
PUFA (g)	Male	11.0 ± 3.1	11.4 ± 3.1	11.2 ± 3.1
	Female	10.2 ± 3.6	10.0 ± 2.8	10.1 ± 3.1
Carbohydrate (g)	Male	288.1 ± 64.4	292.0 ± 56.7	290.1 ± 60.3
	Female	257.0 ± 51.2	263.7 ± 62.6	260.9 ± 57.9
Fiber (g)	Male*	9.2 ± 3.5	10.7 ± 3.7	10.0 ± 3.7
	Female	8.6 ± 3.7	8.5 ± 2.9	8.6 ± 3.2
Calcium (mg)	Male**	586.9 ± 219.7	708.8 ± 215.2	650.7 ± 224.8
	Female	584.8 ± 196.6	632.2 ± 188.1	615.5 ± 192.9
Phosphorus (mg)	Male	1015.1 ± 281.9	1100.3 ± 254.4	1059.7 ± 270.0
	Female	920.8 ± 259.8	941.0 ± 239.1	932.7 ± 246.7
Sodium (g)	Male	4.3 ± 1.4	3.8 ± 1.1	3.9 ± 1.2
	Female	3.9 ± 1.4	3.8 ± 1.1	3.9 ± 1.2
Potassium (g)	Male*	2.8 ± 0.9	3.2 ± 0.9	3.0 ± 0.9
	Female	2.6 ± 1.0	2.6 ± 0.7	2.6 ± 0.8
Iron (mg)	Male	17.8 ± 4.3	18.4 ± 4.4	18.1 ± 4.3
	Female	16.1 ± 4.3	15.8 ± 3.8	15.9 ± 4.0
Vitamin A (RE)	Male	1126.7 ± 444.2	1303.4 ± 482.7	1219.2 ± 471.0
	Female	987.2 ± 461.7	967.8 ± 361.1	975.8 ± 403.2
Vitamin E (mg)	Male	15.2 ± 4.4	16.2 ± 5.0	15.7 ± 4.7
	Female	14.4 ± 5.2	14.3 ± 4.0	14.4 ± 4.5
Vitamin C (mg)	Male*	132.8 ± 54.5	157.6 ± 57.3	145.5 ± 57.2
	Female	129.1 ± 59.9	127.1 ± 44.1	127.9 ± 51.0
Thiamin (mg)	Male	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.3	1.3 ± 0.3
	Female	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3	1.1 ± 0.3
Riboflavin (mg)	Male	1.4 ± 0.5	1.6 ± 0.4	1.5 ± 0.5
	Female	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.4
Niacin (mg)	Male	16.5 ± 4.6	16.6 ± 3.9	16.6 ± 4.3
	Female	14.1 ± 5.0	13.6 ± 4.4	13.8 ± 4.7

*: p < 0.05, **: p < 0.01, SFA: Saturated fatty acid, MUFA: Monounsaturated fatty acid, PUFA: Polyunsaturated fatty acid

5. 에너지와 영양소 섭취

조사대상자들의 하루 에너지 섭취량은 담석군과 비담석군의 남자가 1986.1 kcal와 2009.2 kcal, 여자가 각각 1730.1 kcal와 1748.8 kcal로 담석군의 에너지 평균값이 낮은 경향이 있었다. 단백질 섭취량은 남자의 경우 담석군의 단백질 섭취량이 다소 적고, 여자의 경우 섭취량이 다소 많은 것으로 조사되었으며, 지방의 섭취량은 남자의 경우 담석군과 비담석군 사이에 차이가 없었고, 여자의 경우 담석군에서는 다소 많은 것으로 조사되었다. 에너지와 단백질, 지방의 섭취량은 두군 간의 유의한 차이가 없었다. 탄수화물의 섭취량은 남자와 여자 모두 담석군의 섭취량이 더 적었다. 식이섬유의 섭취량은 담석군 남자가 9.2 ± 3.5 g로 비담석군 10.7 ± 3.7 g보다 유의적으로 적었고 ($p < 0.05$) 담석군 여자는 8.6 ± 3.7 g, 비담석군 8.5 ± 2.9 g로 차이가 거의 없었다. 남자에서의 칼슘 ($p < 0.01$)과 칼륨 ($p < 0.05$), 비타민 C ($p < 0.05$) 섭취량은 담석군이 비담석군에 비하여 유의적으로 낮게 섭취하는 것으로 조사되었다 (Table 8).

고 찰

이상의 결과에 의하면 담석군은 비담석군에 비하여 평균 연령이 높고, 담석은 여성보다 남성에게서 다소 많이 발생하는 것으로 조사되었다. 연령이 높아질수록 담석증의 발생 빈도가 증가하는 원인 기전은 콜레스테롤이 담즙산으로 전환하고 합성되는데 관여하는 7-hydroxylase 활성도의 감소로 인하여 담즙산의 생성이 감소하게된 결과 상대적으로 담즙 내 콜레스테롤 포화지수가 증가하는데 의한다고 알려져 있다. 또한 노화에 의한 담낭의 운동성 저하 때문이라는 의견이 있으나, 60세 이상군과 미만군 간에 담낭의 용적과 박출 계수는 유의한 차이가 없다는 결과들도 제시되고 있어 그 원인 기전은 아직 명확하지 않다 (Cho 등 2002). 최근 대부분의 연구들에 의하면 연령이 높아질수록 담석증의 발생 빈도가 증가하는 것으로 보고되고 있다 (Lee 등 1997; Kim 2005). 기존 연구들에 따르면 담석증의 유병률은 여성에게서 약간 높은 경향을 보이거나 뚜렷한 차이는 보이지 않으나 (Kim 등 1996; Yun 등 2003) 본 연구에서는 남성의 비율이 높은 것으로 조사되었다. 이는 비교적 여성의 비율이 높은 70대 담석군을 대조군과의 비교 연구를 위하여 대상에서 제외하였기 때문인 것으로 생각되어 대조군 선정 시 이러한 요인들을 고려한 연구가 요구된다. 임신과 피임약의 복용, 여성 호르몬제제의 사용에 관한 국내 연구들은 임신 횟수와 담석 형성 간에는 관계가 없는 것으로 조사되거나 (Lee 등 1997) 피임약이나 여성 호르몬 제제 등을 사용한 경우가

극소수여서 이들 알려진 요인들 간에 집단 간 유의한 차이를 나타내지 않은 것으로 보고되고 있는데 (Park 1997) 본 연구에서는 임신 경험 유무는 담석군과 비담석군 간에 차이가 없었으나 호르몬제제 사용 여부에 대하여 담석군이 비담석군보다 많이 경험해 본 것으로 조사되어 피임약의 복용 및 여성호르몬제제의 사용과 담석 발생 간의 관계에 대한 추후 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

비만은 담석 형성과 가장 밀접한 요소라고 볼 수 있어 대부분의 연구에서 비만이 위험 요소로 분류되고 있다 (Stampfer 등 1992; Kim 2005; Tsai 등 2006; Wang 등 2006). 비만인은 정상인에 비하여 체내 콜레스테롤 합성량이 많고 그 결과 담즙으로 분비가 증가되어 담즙내 콜레스테롤 농도가 증가하는 것이 중요 병인론으로 알려져 있으며, 이와 함께 비만인에게서는 저농도의 담즙산이 관찰되고 (Klass 등 2006) 담낭 수축력이 저하된다고 보고되고 있다. 본 연구결과 역시 BMI, 허리둘레, WHR 모두 담석군 남·녀가 비담석군 남·녀보다 더 높게 조사되어 담석군이 전반적으로 비만한 경향을 보였으며 특히 허리둘레 ($p < 0.05$)와 WHR ($p < 0.01$)은 담석여자군과 비담석여자군 간의 유의한 차이를 나타냈다. 이에 여성의 비만이 담석 형성 간에 관련성이 있을 것으로 보이며, 담석환자 진단 시 참고지표로서 유용할 것으로 사료된다.

조사대상자의 생화학적 지표 분석 결과, 담석군의 혈중 TC와 TG, LDL-C, HDL-C는 비담석군보다 낮았으며 공복 혈당은 높은 것으로 조사되었고 다른 수치들은 정상범위에 속하였지만 담석군 공복 혈당 평균값은 110 mg/dL 이상 공복혈당장애에 해당하였다. 과거부터 조사된 담석증 자료들을 토대로 기간별 동반 질환을 살펴본 연구에 의하면 담석증 환자가 당뇨병을 동반하는 비율은 증가하는 추세에 있으며 (Kim 등 1996) 당뇨병과 담석증의 관련성을 보고하는 국내외의 여러 연구에서 일부는 연관성이 있다는 결과를 보인다 (Diehl 등 1987; Kim 등 1996). 이는 고인슐린혈증이 담낭의 수축력 및 구축력을 떨어뜨릴 뿐 아니라 당뇨병에 동반된 자율신경병증 역시 수축력 저하에 관여하기 때문인 것으로 조사되고 있다 (Chung 2006). Min 등 (1991)의 연구에서 당뇨병 환자를 대상으로 담낭 수축능을 연구한 결과, 지방식 투여 후 당뇨군이 비당뇨군보다 담낭 수축능이 저하되었으며 당뇨군 중 신경장애 및 제2형 당뇨인 경우 현저하게 담낭 수축능이 저하되는 것이 관찰되었다.

본 연구결과 담석군은 비담석군보다 직업의 활동량과 규칙적으로 운동하는 비율이 적은 것으로 조사되어 전반적인 활동량이 부족하였다. 아직 신체활동 정도와 담석 발생 간의 관계는 확실하지는 않으며 논란이 되고 있으나 (Kono 등

1995; Choi 등 2002), 성인 여성을 대상으로 운동을 실시한 후 담낭 박출률을 조사한 결과 운동 후 각각 15.2%, 2.9% 증가되어 운동이 담낭 운동성 증가에 기여할 것이라고 보고되고 있으며 (Bolukbas 등 2006), 이탈리아인을 대상으로 한 연구에서는 주로 앉아 있는 생활습관이 담석 형성의 위험요소 중 하나라고 보고하여 (Misciagna 등 1999) 활동량의 부족은 담석 발생과 관련이 있을 것이라 예상되는 만큼 담석군의 활동량 증가가 요구된다. 알코올의 콜레스테롤 담석 형성 예방기전은 간에서 콜레스테롤이 담즙산으로 전환하는 과정을 촉진시키고 담즙산의 장간순환을 원활하게 하는 것에 의한 것으로 보고되고 있다. 본 조사에서 알콜 섭취 양과 횟수에 대한 조사결과 비담석군은 술을 일주일에 1~2회 섭취하며 그 양은 반병에서 한병이라고 응답한 경우가 담석군보다 높게 나타나 적당량의 알콜은 담석 형성을 억제한다는 보고들을 지지하는 것으로 나타났다 (Caroli-Bosc 등 1998; Leitzmann 등 1999). 담석 발생의 위험도는 야간 공복시간이 길수록 높아지는데 이는 공복시간이 길어지면 담낭 운동의 저하를 가져 오고 담즙의 구성을 변화시키기 때문이라고 보고되었다 (Sichieri 등 1991). 본 연구결과 역시 담석군에서 아침이나 저녁을 거르는 경우가 많아서 공복시간이 길어질 것으로 예상되므로 규칙적인 식사습관을 통해서 담석 발생의 위험을 낮출 수 있을 것이라고 사료되었다.

이탈리아에서 진행된 역학조사에 따르면 동물성 지방은 담석 발생의 원인이 되지만, 단일 불포화지방산과 콜레스테롤의 섭취와 담석 형성과는 역의 관계를 이루는 것으로 보고되어 지방의 섭취는 지방의 종류에 따라 담석 형성에 기여하는 정도가 차이가 있는 것으로 조사되었다 (Misciagna 등 1999). 단백질에 관한 연구에서는 동물성 단백질 섭취량을 기준으로 최상위 5분위수에 속한 여성이 최하위 5분위수에 속한 여성보다 담석 발생의 상대위험도가 1.07이었으며, 식물성 단백질의 상대위험도는 0.79로 식물성 단백질의 섭취를 증가시키는 것이 여성의 담석 발생 위험을 줄일 수 있을 것이라고 보고하여 (Tsai 등 2004) 주로 동물성 지방과 단백질의 섭취가 담석의 형성과 관련이 있는 것으로 알려지고 있다. 본 연구에서 단백질과 지방의 섭취량은 두군 간의 차이가 거의 없었지만 담석군에서 동물성 단백질과 지방의 섭취량이 다소 많은 것은 육류와 육류 섭취시 기름진 부분의 기호도 및 섭취량이 높은 것에 의한 것으로 생각되며 그에 대한 식생활교육이 필요하리라 사료된다. 탄수화물의 섭취와 담석 형성과의 관련성에 대해서는 전반적으로 총 탄수화물의 섭취보다는 정제당과 담석 형성 간에는 정의 상관관계를 갖는 연구들이 많다 (Moerman 등 1994; Tsai 등 2005). 본 연구 결과, 탄수화물의 섭취량은 담석군에서 낮게 나타났

으나, 담석군이 식생활 문항에서 단순당의 기호도 및 섭취정도가 높은 것이나 식품섭취빈도조사지 상에서 단음식의 섭취 정도가 많은 것을 볼 때 복합당질과 단순당을 구분하여 조사하는 연구가 요구된다. 그 외에 남자의 경우 담석군이 비담석군에 비하여 식이섬유와 칼슘, 비타민C를 유의적으로 부족하게 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 대부분의 연구에서 식이섬유의 섭취와 담석 발생 사이에 역의 상관관계가 있는 것으로 보고하고 있으며 (Sichieri 등 1991; Misciagna 등 1999), 칼슘은 담즙산 성분에 영향을 미쳐서 담석 발생을 예방한다고 조사되고 있다 (Moerman 등 1994). 비타민C 또한 보충제 섭취시 담석 유병률이 감소되는 경향을 관찰할 수 있는 것으로 조사되어 이와 같은 영양소와 담석 형성과의 관련성에 대한 추가 연구가 요구된다 (Simon 2000).

요약 및 결론

본 연구는 최근 증가 추세에 있는 콜레스테롤 담석의 위험요인을 알아보기 위하여 기존 국내외 문헌을 통해 밝혀진 위험요인을 바탕으로 면접조사를 실시하였으며 다음과 같은 결과를 얻었다.

두 군의 생태학적 요인을 분석한 결과, 평균 연령은 담석군(51.5 ± 11.0)이 비담석군(47.2 ± 10.7)에 비하여 높았으며, BMI와 허리둘레, WHR 평균값은 담석군이 남·녀 모두에서 높은 경향을 보였고 특히 허리둘레와 WHR 평균값이 담석여자군(85.3 ± 10.0, 0.90 ± 0.1)이 비담석군(81.2 ± 8.6, 0.87 ± 0.1)보다 유의적으로 높은 것으로 조사되었다(p < 0.05, p < 0.01).

TC 평균값은 비담석군(192.1 ± 35.7)이 담석군(176.2 ± 38.5)에 비하여 높았으며(p < 0.01) LDL-C 역시 비담석군(114.9 ± 32.0)이 담석군(103.1 ± 34.0)보다 높았다(p < 0.05), HDL-C는 담석군(49.5 ± 17.8)이 비담석군(54.9 ± 13.1)보다 낮았으며(p < 0.05) 공복혈당 평균값은 담석군(112.4 ± 35.6)이 비담석군(93.3 ± 19.9)보다 높았다(p < 0.001).

직업의 활동정도는 앉아서 일하는 경우가 담석군이(44.4%) 비담석군(35.1%)보다 많았으며 규칙적으로 운동하는 경우는 비담석군(33.3%)이 담석군(22.2%)보다 많아 담석군의 전반적인 활동량이 적은 것으로 조사되었다. 담석 형성 관련 식품을 좋아하여 자주 섭취한다고 응답한 비율은 육류의 경우 담석군(51.3%)이 비담석군(36.9%)보다 높고, 육류의 기름진 부위도 담석군(27.8%)이 비담석군(16.2%)보다 높았으며, 단음식 역시 담석군(20.0%)이 비담석군(15.3%)보다 높아 담석군의 기름진 부위를 포함한 육류와

단음식의 섭취정도와 기호도가 높게 조사되었다. 견과류를 좋아하여 자주 섭취하는 경우는 담석군(10.0%)이 비담석군(20.7%)보다 낮은 것으로 조사되었다.

총 에너지의 섭취량은 비담석남자군(2009.2 ± 374.2)이 담석남자군(1986.1 ± 413.3)보다 높고 비담석여자군(1986.1 ± 413.3)이 담석여자군(1730.1 ± 326.1)보다 다소 높은 경향을 보였으나 두군 간의 유의한 차이는 없었다. 단백질과 지방, 총탄수화물의 섭취량 역시 두군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 식이섬유의 섭취량은 남자의 경우 담석군(9.2 ± 3.5)이 비담석군(10.7 ± 3.7)보다 유의하게 적었으며 ($p < 0.05$), 담석군의 칼슘 ($p < 0.01$)과 칼륨 ($p < 0.05$), 비타민C ($p < 0.05$)의 섭취량 역시 비담석군 보다 유의하게 낮았다.

본 연구에서 담석증은 50세 이상의 연령층에서 유병률이 높게 나타났고, 비만도의 증가와 저 HDL-C혈증, 높은 혈당값이 담석 발병에 관여할 것으로 조사되었다. 이러한 요인들은 대사증후군 진단기준에 포함되는 사항들로 담석증 역시 대사성 질환의 하나로 간주될 수 있을 것으로 사료되며 만성 대사성 질환에 대한 교육시 담석 발병에 관련된 교육이 필요하리라 생각된다.

담석 형성에 관여할 것으로 보이는 비만의 방지와 혈중 지단백 및 공복 혈당과 같은 생화학 지표들의 개선을 위해서는 생활습관 및 식습관과 같은 생활양식의 개선이 요구된다. 본 연구결과에 따른 생활습관 개선 사항으로는 규칙적인 운동과 적당량의 음주 습관, 규칙적인 식사 습관을 가지는 것이 필요하며, 식사지침으로 육류 섭취에 대한 식생활교육 및 단음식 섭취 제한, 신선한 과일과 야채 섭취에 대한 교육이 필요하리라 생각된다.

비록 본 연구에서 한국인의 담석증 위험 요인들은 서구의 결과들과 부분적으로 유사한 경향을 보였으나 보다 정확한 콜레스테롤 담석의 위험 요인 분석을 위해서는 담석 성분 분석을 통한 연구가 요구되며 환자군의 규모를 확대하여 의미 있는 분석이 이루어질 필요가 있겠다.

참 고 문 헌

- Bolukbas FF, Bolukbas C, Horoz M, Ince AT, Uzunkoy A, Ozturk A, Aka N, Demirci F, Inci E, Ovunc O (2006): Risk factors associated with gallstone and biliary sludge formation during pregnancy. *Gastroenterol Hepatol* 21(7): 1150-3
- Caroli-Bosc FX, Deveau C, Peten EP, Delabre B, Zanaldi H, Hebuterne X, Hastier P, Viudes F, Belanger F, Caroli-Bosc C, Harris A, Hardion M, Rampal P, Delmont JP (1998): Cholelithiasis and dietary risk factors: an epidemiologic investigation in Vidauban, Southeast France. *General Practitioner's Group of Vidauban. Dig Dis Sci* 43(9): 2131-7
- Cho KR, Hahm JS, Eun CS, Park JY, Lee SH, Han DS, Lee OY, Jeon YC, Yoon BC, Lee MH, Kee CS (2002): Analysis of the correlation between age and gallbladder motility. *Korean J Gastroenterol* 41(10): 233
- Choi SC, Choi SJ, Kim SH, Lee CH, Cho EY, Yeom JJ, Kim TH, Nah YH, Choi KS (2002): Effects of Body Composition and gallbladder emptying following exercise in obese female Students. *Korean Society of Sports Medicine* 20(1): 22-32
- Chung YJ (2006): Prevalence and risk factor of gallstone in general health screening people. Master degree thesis, Kyungpook University
- Chung HR (2006): Prevalence of abdominal obesity and associated factors among Korean adults: The 2001 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Nutr* 39(7): 684-691
- Diehl AK, Haffner SM, Hazuda HP, Stern MP (1987): Coronary risk factors and clinical gallbladder disease: an approach to the prevention of gallstones. *Am J Public Health* 77(7): 841-5
- Kono S, Shinchu K, Todoroki I, Honjo S, Sakurai Y, Wakabayashi K, Imanishi K, Nishikawa H, Ogawa S, Katsurada M (1995): Gallstone disease among Japanese men in relation to obesity, glucose intolerance, exercise, alcohol use, and smoking. *Scand J Gastroenterol* 30(4): 372-6
- Kim GH, Ok CM, Kim BJ, Chu HJ, Song CS, Song GA, Cho M, Yang US (1996): A clinical review of gallstone diseases in Koreans. *Korean J Gastroenterol* 28: 352-361
- Kim YK (2005): Study on prevalence and related factors of gallstones health screening subjects by ultrasonography. The Graduate School of Eulji University
- Kim EJ, Lee YM (2007): A descriptive study of gallstone patient's dietary habits and nutritional status. *Korean J Community Nutr* 12(6): 826-837
- Klass DM, Bührmann K, Sauter G, Del Puppo M, Scheibner J, Fuchs M, Stange EF (2006): Biliary lipids, cholesterol and bile synthesis: different adaptive mechanisms to dietary cholesterol in lean and obese subjects. *Aliment Pharmacol Ther* 1;23(7): 895-905
- Lee JK, Choi SH, Rhee PL, Lee JH, Lee JH, Lee KT, Kim JJ, Noh JH, Koh KC, Paik SW, Rhee JC (1997): Prevalence and risk factors of gallstone in health screening people. *Korean J Gastroenterol* 29(1): 85-92
- Leitzmann MF, Giovannucci EL, Stampfer MJ, Spiegelman D, Colditz GA, Willett WC, Rimm EB (1999): Prospective study of alcohol consumption patterns in relation to symptomatic gallstone disease in men. *Alcohol Clin Exp Res* 23(5): 835-41
- Mendez-Sanchez N, Chavez-Tapia NC, Motola-Kuba D, Sanchez-Lara K, Ponciano-Rodriguez G, Baptista H, Ramos MH (2005): Metabolic syndrome as a risk factor for gallstone disease. *World J Gastroenterol* 11(11): 1653-1657
- Min YI, Lee SK, Kim MH, Lim CM, Shong YK, Lee KU, Moon DH, Lee MH (1991): Gallbladder emptying in diabetes mellitus. *Korean J Gastroenterol* 23(2): 528-532
- Misciagna G, Centonze S, Leoci C, Guerra V, Cisternino AM, Ceo R, Trevisan M (1999): Diet, physical activity, and gallstones-a population-based, case-control study in southern Italy. *Am J Clin*

- Nutr* 69(1): 120-6
- Moerman CJ, Smeets FW, Kromhout D (1994): Dietary risk factors for clinically diagnosed gallstones in middle-aged men. A 25-year follow-up study (the Zutphen Study). *Ann Epidemiol* 4(3): 248-54
- Park HS, Kim MH, Lee SK, Seo DW, Nam SW, Kim YS, Myung SJ, Min YI (1997): Study of the dietary factors in the formation of biliary stone. *Korean J Gastroenterol* 29: 805-814
- Shim CS (2000): Gallstone and dietary therapy, pp. 12-14, 25-26, Korea Medical Publishing Company
- Shaffer EA (2006) Gallstone disease: Epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 20(6): 981-96
- Sichieri R, Everhart JE, Roth H (1991): A prospective study of hospitalization with gallstone disease among women: role of dietary factors, fasting period, and dieting. *Am J Public Health* 81(7): 880-4
- Simon JA, Hudes ES (2000): Serum ascorbic acid and gallbladder disease prevalence among US adults: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) *Arch Intern Med* 160(7): 931-6
- Stampfer MJ, Maclure KM, Colditz GA, Manson JE, Willett WC (1992): Risk of symptomatic gallstones in women with severe obesity. *Am J Clin Nutr* 55(3): 652-8
- Tsai CJ, Leitzmann MF, Hu FB, Willett WC, Giovannucci EL (2004): A prospective cohort study of nut consumption and the risk of gallstone disease in men. *Am J Epidemiol* 160(10): 961-8
- Tsai CJ, Leitzmann MF, Hu FB, Willett WC, Giovannucci EL (2004): Frequent nut consumption and decreased risk of cholecystectomy in women. *Am J Clin Nutr* 80(1): 76-81
- Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL (2004): Dietary protein and the risk of cholecystectomy in a cohort of US women: the Nurses' Health Study. *Am J Epidemiol* 160(1): 11-8
- Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL (2005): Glycemic load, glycemic index, and carbohydrate intake in relation to risk of cholecystectomy in women. *Gastroenterology* 129(1): 105-12
- Tsai CJ, Leitzmann MF, Willett WC, Giovannucci EL (2006): Central adiposity, regional fat distribution, and the risk of cholecystectomy in women. *Gut* 55(5): 708-14
- Wang SN, Yeh YT, Yu ML, Dai CY, Chi WC, Chung WL, Lee KT (2006): Hyperleptinaemia and hypo adiponectinaemia are associated with gallstone disease. *Eur J Clin Invest* 36(3): 176-80
- Yun YB (2004): Pathogenesis of gallstones. *Medical Postgraduates* 32(2): 66-7
- Yun YB, Park SJ, Kim SW, Park SJ YC, Kim YT, Park YH (2003): Clinical and epidemiological analysis of 20-Year experience of surgically treated gallstone patients. *Korean J Gastroenterol* 42: 415-422