

Clinical Usefulness of Ultrasonography in the Diagnosis of Fatty Liver

Hyun An,¹ Hyo Yeong Lee^{2,*}

¹Department of Radiology, Inje University Busan Paik Hospital

²Department of Radiological Science, Dongeui University

Received: May 13, 2019. Revised: June 27, 2019. Accepted: June 30, 2019

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the clinical significance of ultrasonographic classification of fatty liver in three grades. From June 2018 to April 2019, 1047 patients (818 males and 229 females) diagnosed as fatty liver among 3607 patients who underwent abdominal ultrasonography at Busan screening center. Ultrasonography was classified into three grades: Grade I (mild fatty liver), Grade II (moderate fatty liver), and Grade III (severe fatty liver) according to the degree of parenchyma texture, acoustic attenuation, Obesity index, hematological test, and metabolic syndrome. The average age of men in each sex increased with the increase of the fatty liver. Body mass index (BMI) and waist circumference were significantly increased in both men and women ($p=.000$). hematological analysis showed that AST, ALT, γ -GTP, TG, fasting blood sugar, and glycated hemoglobin were significantly different from each other ($p<.05$). In women, ALT, γ -GTP and TG showed a significant difference with increasing fatty liver ($p<.05$). The prevalence of metabolic syndrome was significantly increased in both sexes as the grade of fatty liver increased ($p=.000$). Based on the results of this study, it is suggested that the use of ultrasound - guided fatty liver according to severity may be useful for the treatment and follow - up of fatty liver if the liver grade is divided in consideration of hematological variables and metabolic syndrome.

Keywords: Ultrasonography, Fatty liver, Obesity indices, Metabolic syndrome

I. INTRODUCTION

우리나라는 급속한 경제성장과 생활수준의 향상으로 평균수명 연장과 고칼로리, 고지방식의 음식을 섭취와 같은 생활양식 변화로 지방간이 증가하는 추세이며 건강검진에서 우연히 발견되어 지방간으로 진단되는 매우 흔한 질병으로 인식되고 있다.^[1] 지방간을 확진 하려면 임상적 소견과 더불어 간의 조직검사가 필요하나 임상에서는 침습적이지 않은 초음파를 이용하여 지방간을 평가한다.^[2] 간에서 지질대사의 장애로 간 조직에 중성지방이 5% 이상 축적된 것을 지방간으로 정의한다.^[3] 지방간의 발생기전은 간에서 중성지방 합성과 이용 장애, 중성지방 합성 증가, 중성지방 합성 증가에 관한

이용감소, 중성지방이 소포체 이외의 다른 세포질에서 합성될 경우 발생하며 네 가지 중 한 가지에서 장애가 있을 시 발생하며 지방간의 주된 원인으로는 과다한 알코올 섭취, 비만, 당뇨병이 있다.^[4] 비만 인구의 증가는 비만으로 인한 고인슐린혈증(hyperinsulinemia), 고지혈증(hyperlipidemia), 고혈압(hypertension) 등의 심혈관 위험인자들을 동반하는 대사증후군을 발생시킴으로써 요통, 관절염, 뇌혈관 질환, 암, 당뇨병 등과 같은 만성 퇴행성 질환의 유병률을 증가시키는 것으로 알려져 있다.^[5] 대사증후군은 다수의 연구에서 복부비만, 고혈압, 고혈당, 지질이상을 지표로 포함한다.^[6] 초음파검사는 지방간 진단에 있어 민감도(sensitivity) 82~89%, 특이도(specify) 93%의 진단율을 나타내고 있다.^[7] 초

* Corresponding Author: Hyo Yeong Lee

E-mail: lhy250@deu.ac.kr

Tel: +82-51-890-2679

음파를 이용한 지방간 분류는 지방 침착 정도에 따라 경증(mild), 중등도(moderate), 중증(severe)의 세 등급으로 구분하여 적용하고 있다.^[8] 본 연구는 초음파검사를 통해 지방간을 세 그룹으로 분류하고 지방간 진단에 따른 비만지표, 혈액학적 수치 및 대사증후군과의 연관성을 알아보려고 한 연구였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2018년 6월부터 2019년 4월까지 P 병원 검진센터를 내원한 전체 3607명을 대상으로 간 초음파검사, 신체계측, 혈액학적 검사를 동시에 시행하고 초음파 검사 결과 지방간으로 진단된 1407명을 대상으로 진행한 연구였다.

2. 연구방법

2.1 초음파 영상검사

간초음파 검사는 한명의 영상의학과 전문의에 의해 8시간 이상 공복상태 후 시행하였다. 초음파 영상의 깊이는 14 cm로 고정하였으며 획득한 영상은 PACS에 저장한 다음 영상의학과 전문의에 의해 판독한 결과를 바탕으로 하였다. 지방간의 구분은 Mittelstaedt의 분류 방법에 근거하여 간 실질 에코정도(liver echotexture), 음향감쇄정도(liver attenuation), 간 내 혈관(liver intrahepatic vessels)의 경계와 횡격막(diaphragm)이 보이는 정도에 따라 세 등급으로 분류하였다.^[9]

Fig. 1에는 간 실질 에코정도(liver echotexture)가 약간 밝게 증가하고 횡격막(diaphragm)과 간 내 혈관(liver intrahepatic vessels)의 경계가 명료하게 보이는 경우를 Grade I(경증)로 나타내었다. Fig. 2에는 간 실질 에코정도(liver echotexture)가 중등도 밝게 증가하고 횡격막(diaphragm)과 간 내 혈관(liver intrahepatic vessels)의 경계가 약간 불분명하게 보이는 경우를 Grade II(중등도)로 나타내었다. Fig. 3에는 간 실질 에코정도(liver echotexture)가 확연히 밝게 증가하고 횡격막과 간 내 혈관(liver intrahepatic vessels)의 경계가 보이지 않거나 불명확하게 보이는 경우를 Grade III(중증)로 나타내었다. 초음파검

사 장비는 주파수 3.0~5.0 MHz, 중심주파수 3.5 MHz의 복부검사용 Convex probe (IU-22, Philips, USA)를 사용하였다.

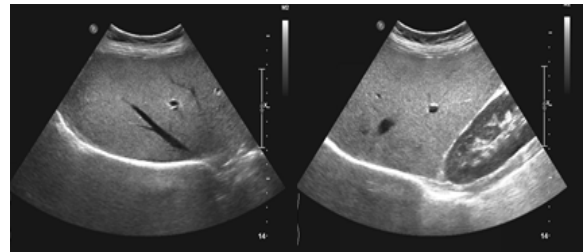


Fig. 1. mild fatty liver by ultrasonography(Grade I).

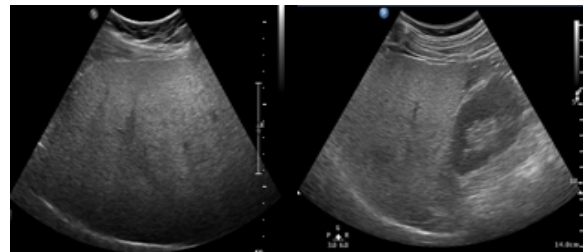


Fig. 2. moderate fatty liver by ultrasonography(Grade II).

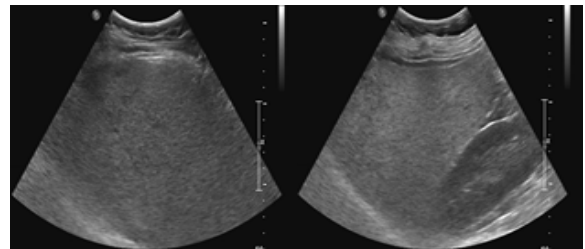


Fig. 3. severe fatty liver by ultrasonography(Grade III).

2.2. 신체계측 및 혈액학적 검사

InBody 720 장비를 이용하여 신장과 체중을 측정하여 BMI(kg/m²)를 계산하였으며, 허리둘레(WC)는 편안하게 선 자세에서 배꼽부위를 측정하였다. 혈압은 10분 이상 안정시킨 후 수축기 및 이완기 혈압을 측정하였으며, 혈액학적 검사는 12시간 이상 공복상태를 유지하고 혈액 채취를 하였으며, AST (aspartate aminotransferase, IU/L), ALT(alanine aminotransferase, IU/L), HDL-C(high density lipoprotein cholesterol), FBS(fasting blood sugar), 중성지방(triglyceride, mg/dL), 당화혈색소(glycated hemoglobin,

HbA1c)등의 검사를 시행하였으며, 검사장비로는 Toshiba 200FR Neo Chemistry autoanalyzer (Toshiba Medical Systems Co., Ltd., Tokyo, Japan), CA-7000 TM (sysmex Corporation, Japan)을 사용하여 측정하였다.

대사증후군의 판정은 2001년 NCEP-ATPⅢ의 기준^[10]에 근거하였으며, 복부비만을 규정하는 허리둘레는 2000년 WHO 서태평양지부에서 제시한 아시아-태평양 비만치료지침을 기준^[11]으로 하여 다음에 제시된 ① 수축기 혈압(sp)≥130 mmHg / 이완기 혈압(dp)≥85 mmHg, ② 공복혈당(FBS)≥110 mg/dl, ③ 중성지방(TG)≥150 mg/dl, ④ 고밀도 콜레스테롤(HDL-C) 남자<40 mg/dl, 여자<50 mg/dl, ⑤ 허리둘레(WC) 남자≥90 cm, 여자≥80 cm 5개의 진단기준 중 3개 이상의 항목에 해당될 때 대사증후군으로 판정하였다.

2.3. 통계분석

성별을 구분하여 통계를 시행하였으며, 대상자의 일반적 특성 비교는 독립표본 T 검정(t-test), 지방간 정도와 비만지표, 간 기능 수치와의 연관성은 독립 K 표본(Kruskal-Wallis test), 지방간 정도와 대사증후군과의 상관관계는 선형 대 선형결합(Linear by linear association)으로 결과를 나타내었다. 통계분석은 SPSS Statistical Software Ver. 25.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며, 모든 분석에서 P 값이 0.05미만일 때 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

III. RESULT

1. 초음파상 지방간 분류에 따른 대상자의 일반적 인 특성

대상자 1047명을 지방간 정도에 따라 성별과 연령으로 비교한 결과는 Table 1과 2에 나타내었다.

지방간 정도에 따른 성별 분류에서 남자 818명(78.1%), 여자 229명(21.9%)이었다. 각 군별 분포는 Grade I 군에 남자 654명(62.4%), 여자 194명(18.5%), Grade II 군에 남자 130명(12.7%), 여자 31명(2.7%), Grade III 군에 남자 34명(3.2%), 여자 4명

(0.8%)으로 심한 지방간일수록 남자가 차지하는 비율이 높았으며, 연령대별 분포에서는 50대 389명(37.2%), 40대 357명(34.1%), 60대 155명(14.8%), 30대 94명(9.0%), 20대 16명(1.5%) 순이었고, 40, 50, 60대가 전체의 86.1%를 차지했으며 각 집단별 평균 연령은 Grade I 군 51.061±10.17세(남자 50.81±10.2세, 여자 51.90±10.02세), Grade II 군 50.22세±0.58(남자 50.45±6.53세, 여자 50.59±7.51세), Grade III 군 55.63±5.29세(남자 55.38±5.15세, 여자 51.11±8.23세)로 남자에서는 심한 지방간일수록 평균연령이 높았으나, 여자에서는 평균연령이 비슷하게 나타났다.

2. 초음파상 지방간 분류에서 성별에 따른 연령, 체질량지수, 허리둘레, 혈액학적 분석

성별에 따른 연령, 체질량지수, 허리둘레, 혈액학적 결과는 Table 2에 나타내었다. 연령은 남자 50.94 ± 9.59세, 여자 51.64±9.66세로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p=.329). 체질량지수(kg/m²)는 남자 26.42±3.08, 여자 25.96±3.36을 나타내어 유의한 차이가 나타났다(p=.048). 허리둘레(WC)는 남자 88.92±7.64, 여자 82.20±8.12로 나타나 성별에서 유의한 차이가 나타났다(p=.000).

혈액검사 중 공복혈당(FBS), 당화혈색소(HbA1c)를 제외한 AST(p=.001), ALT(p=.000), HDL-C(p=.000), LDL-C(p=.000) TG(p=.000), γ -GTP(p=.000), TC(p=.021) 항목에서 유의한 차이가 나타났다.

3. 초음파상 지방간 분류와 비만지표와의 관계

지방간 정도와 비만지표와의 관계를 Table 3에 나타내었다.

체질량지수(BMI)는 남자(Grade I 군 25.87±2.67, Grade II 군 28.32±3.62, Grade III 군 29.80±3.24, 여자 Grade I 군 25.39±2.78, Grade II 군 29.10±4.67, Grade III 군 29.17±2.87)을 나타내어 성별에서 지방간의 정도가 심할수록 증가하는 유의한 차이가 나타났다(p=.000).

허리둘레(WC)는 남자 Grade I 군 87.63±6.52, Grade II 군 92.99±9.52, Grade III 군 98.21±7.97, 여자 Grade I 군 81.06±7.50, Grade II 군 87.81±7.44, Grade III 군 94.00±15.64를 나타내어 성별에서 지방간의

정도가 심할수록 허리둘레가 증가하는 유의한 차이가 나타났다($p=0.00$).

4. 초음파상 지방간 분류와 혈액학적 수치와의 관계

지방간 정도와 혈액학적 수치와의 관계를 Table 4에 나타내었다.

AST는 남자 Grade I 군 31.88 ± 19.43 , Grade II 군 39.50 ± 29.75 , Grade III 군 52.44 ± 33.68 , 여자 Grade I 군 28.61 ± 14.56 , Grade II 군 36.15 ± 19.48 , Grade III 군 52.56 ± 36.79 를 나타내어 남자에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났으며($p=0.00$), 여자에서 유의한 차이가 나타나지 않았다($p=0.062$).

ALT는 남자 Grade I 군 39.66 ± 29.42 , Grade II 군 58.92 ± 57.98 , Grade III 군 75.91 ± 43.45 , 여자 Grade I 군 28.95 ± 16.34 , Grade II 군 42.13 ± 26.81 , Grade III 군 32.75 ± 13.15 를 나타내어 남자에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났으며(남자 $p=0.00$), 여자 Grade I 군에서 Grade II 군은 증가, Grade II 군에서 Grade III 은 감소로 유의한 차이가 나타났다(여자 $p=0.004$).

γ -GTP는 남자 Grade I 군 61.05 ± 65.67 , Grade II 군 61.42 ± 48.54 , Grade III 군 82.54 ± 50.41 , 여자 Grade I 군 34.73 ± 56.15 , Grade II 군 52.71 ± 49.52 , Grade III 군 26.25 ± 7.45 로 남자에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났으며(남자 $p=0.00$), 여자 Grade I 군에서 Grade II 군은 증가, Grade II 군에서 Grade III 은 감소로 유의한 차이가 나타났다(여자 $p=0.003$).

TG는 남자 Grade I 군 181.79 ± 128.52 , Grade II 군 190.68 ± 109.84 , Grade III 군 260.88 ± 199.70 , 여자 Grade I 군 145.38 ± 91.18 , Grade II 군 192.32 ± 115.88 , Grade III 군 212.25 ± 139.62 를 나타내어 남녀 모두에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났다(남자 $p=0.005$), (여자 $p=0.015$).

HDL-C는 남자 Grade I 군 48.11 ± 10.56 , Grade II 군 47.46 ± 9.86 , Grade III 군 44.62 ± 9.99 , 여자 Grade I 군 55.91 ± 13.04 , Grade II 군 53.65 ± 12.15 , Grade III 군 52.75 ± 20.83 을 나타내어 남녀 모두에서 지방간의

정도가 심할수록 유의한 차이가 나타나지 않았다(남자 $p=0.190$), (여자 $p=0.624$).

LDL-C는 남자 Grade I 군 122.24 ± 37.54 , Grade II 군 127.81 ± 41.93 , Grade III 군 117.412 ± 42.55 , 여자 Grade I 군 128.613 ± 41.03 , Grade II 군 130.40 ± 33.98 , Grade III 군 102.05 ± 39.89 를 나타내어 남녀 모두에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타나지 않았다(남자 $p=0.318$), (여자 $p=0.421$).

FBS 는 남자 Grade I 군 105.59 ± 26.18 , Grade II 군 107.93 ± 26.40 , Grade III 군 127.65 ± 44.57 , 여자 Grade I 군 106.86 ± 32.77 , Grade II 군 111.74 ± 33.60 , Grade III 군 134.00 ± 53.58 로 남자에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났으며($p=0.008$), 여자들은 유의한 차이가 나타나지 않았다($p=0.263$).

HbA1c는 남자 Grade I 군 5.76 ± 0.964 , Grade II 군 5.82 ± 0.85 , Grade III 군 6.56 ± 1.69 , 여자 Grade I 군 5.85 ± 1.02 , Grade II 군 5.86 ± 0.55 , Grade III 군 6.87 ± 2.28 로 남자에서는 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타났으며($p=0.001$), 여자들은 유의한 차이가 나타나지 않았다($p=0.063$).

TC는 남자 Grade I 군 206.08 ± 39.50 , Grade II 군 213.05 ± 42.76 , Grade III 군 214.21 ± 43.23 , 여자 Grade I 군 213.39 ± 40.22 , Grade II 군 222.52 ± 31.73 , Grade III 군 197.25 ± 34.27 을 나타내어 남녀 모두에서 지방간의 정도가 심할수록 유의한 차이가 나타나지 않았다(남자 $p=0.334$), (여자 $p=0.259$).

5. 초음파상 지방간 분류와 대사증후군과의 관계

Table 5는 지방간 정도와 대사증후군과의 관계를 나타내었으며 대상자 1047명 중 대사증후군을 동반한 경우는 477명 이었으며 남자 380명(79.6%), 여자 97명(20.4%)이었다. 성별로 나누어 지방간 정도에 따른 대사증후군 유병률을 비교하였을 때, 남자에서 Grade I 군 42.8%(280명/654명), Grade II 군 58.4%(19명/33명), Grade III 군 70.5%(24명/34명), 여자에서 Grade I 군 38.6%(75명/194명), Grade II 군 61.2%(19명/31명), Grade III 군 75.0%(3명/4명)로 남녀 모두에서 지방간의 정도가 심할수록 대사증후군이 유의한 차이가 나타났다($p=0.00$).

Table 1. Age and sex distribution of study subjects along the severity of fatty liver

Age(yrs)	Grade I		Grade II		Grade III		Total(%)
	M (%)	F (%)	M (%)	F (%)	M (%)	F (%)	1047(%)
~29	13(2.0)	3(1.5)	-	-	-	-	16(1.5%)
30 ~ 39	77(11.8)	17(8.8)	-	-	-	-	94(9.0%)
40 ~ 49	215(32.9)	63(32.5)	60(46.2)	18(58.1)	1(2.9)		357(34.1%)
50 ~ 59	224(34.3)	73(37.6)	52(40.0)	8(25.8)	29(85.3)	3(75.0)	389(37.2%)
60 ~ 69	98(15.0)	29(14.9)	18(13.8)	5(16.1)	4(11.8)	1(25.0)	155(14.8%)
71 ~	27(4.1)	9(4.6)	-	-	-	-	36(3.4%)
Mean age	50.81 ± 10.2	51.90 ± 10.02	50.45 ± 6.53	50.59 ± 7.51	55.38 ± 5.15	51.11 ± 8.23	51.09 ± 9.60
Total(%)	654(62.4)	194(18.5)	130(12.4)	31(2.7)	34(3.2)	4(0.8)	1047(100)

Table 2. Clinical characteristics of subjects according to gender (mean ± SD)

	Male (n =818)	Female (n =229)	p-value*
Age(yrs)	50.94 ± 9.59	51.644 ± 9.66	0.329
BMI(kg/m ²)	26.42 ± 3.08	25.96 ± 3.36	0.048
WC(cm)	88.92 ± 7.64	82.20 ± 8.12	0.000
AST	33.94 ± 22.58	29.62 ± 15.24	0.001
ALT	44.22 ± 37.31	30.08 ± 18.53	0.000
TG	186.49 ± 130.14	152.90 ± 96.86	0.000
γ-GTP	62.00 ± 62.77	37.02 ± 55.06	0.000
HDL-C	47.86 ± 10.44	55.55 ± 13.03	0.000
LDL-C	122.93 ± 38.50	128.39 ± 40.13	0.000
FBS	106.88 ± 27.52	107.41 ± 32.58	0.807
HbA1c	5.81 ± 1.00	5.92 ± 1.07	0.158
TC	207.53 ± 40.25	214.34 ± 39.15	0.021

BMI : Body Mass Index, WC : waist circumference, AST : aspartate aminotransferase, ALT : alanine aminotransferase, HDL-C : high density lipoprotein cholesterol, LDL-C : low density lipoprotein cholesterol, FBS : fasting blood sugar, HbA1c : glycated hemoglobin, TG : triglyceride, TC : total cholesterol

* p-value by t-test

Table 3. Comparisons of obesity indices between the three groups of fatty liver (mean ± SD)

	Sex	Grade I (n =848)	Grade II (n =161)	Grade III (n =38)	p-value
BMI (kg/m ²)	M	25.87 ± 2.67	28.32 ± 3.62	29.80 ± 3.24	.000
	F	25.39 ± 2.78	29.10 ± 4.67	29.17 ± 2.87	.000
WC (cm)	M	87.63 ± 6.52	92.99 ± 9.52	98.21 ± 7.97	.000
	F	81.06 ± 7.50	87.81 ± 7.44	94.00 ± 15.64	.000

WC : waist circumference, p-value by Kruskal-Wallis test

Table 4. Comparisons of liver function tests between the three groups of fatty liver (mean ± SD)

	Sex	Grade I (n =848)	Grade II (n =161)	Grade III(n =38)	p-value
AST (mg/dl)	M	31.88 ± 19.43	39.50 ± 29.75	52.44 ± 33.68	.000
	F	28.61 ± 14.56	36.15 ± 19.48	29.00 ± 10.42	.062
ALT (mg/dl)	M	39.66 ± 29.42	58.92 ± 57.98	75.91 ± 43.45	.000
	F	28.95 ± 16.34	42.13 ± 26.81	32.75 ± 13.15	.004
γ-GTP	M	61.05 ± 65.67	61.42 ± 48.54	82.54 ± 50.41	.000
	F	34.73 ± 56.15	52.71 ± 49.52	26.25 ± 7.45	.003
TG	M	181.79 ± 128.52	190.68 ± 109.84	260.88 ± 199.70	.005
	F	145.38 ± 91.18	192.32 ± 115.88	212.25 ± 139.62	.015
HDL-C	M	48.11 ± 10.56	47.46 ± 9.86	44.62 ± 9.99	.190
	F	55.91 ± 13.04	53.65 ± 12.15	52.75 ± 20.83	.624
LDL-C	M	122.24 ± 37.54	127.81 ± 41.93	117.412 ± 42.55	.318
	F	128.613 ± 41.03	130.40 ± 33.98	102.05 ± 39.89	.421
FBS	M	105.59 ± 26.18	107.93 ± 26.40	127.65 ± 44.57	.008
	F	106.86 ± 32.77	111.74 ± 33.60	134.00 ± 53.58	.263
HbA1c	M	5.76 ± 0.96	5.82 ± 0.85	6.56 ± 1.69	.001
	F	5.85 ± 1.02	5.86 ± 0.55	6.87 ± 2.28	.063
TC	M	206.08 ± 39.50	213.05 ± 42.76	214.21 ± 43.23	.334
	F	213.39 ± 40.22	222.52 ± 31.73	197.25 ± 34.27	.259

BMI : Body Mass Index, WC : waist circumference, AST : aspartate aminotransferase, ALT : alanine aminotransferase, HDL-C : high density lipoprotein cholesterol, LDL-C : low lipoprotein cholesterol, FBS : fasting blood sugar, HbA1c : glycated hemoglobin, TG : triglyceride, TC : total cholesterol, p-value by Kruskal-Wallis test

Table 5. Distribution of metabolic syndrome along the severity of fatty liver (n = 477)

	Sex	Grade I % (n)	Grade II % (n)	Grade III % (n)	p-value
Metabolic syndrome	M(79.6%) (n=380)	42.8% (280)	58.4% (76)	70.5% (24)	.000
	F(20.4%) (n=97)	38.6% (75)	65.5% (19)	75.0% (3)	.000

P-value by linear trend(Linear by linear association)test

IV. DISCUSSION

검진 대상자 기준으로 지방간 유병률과 대사증후군 유병률을 알아보았으며 그리고 지방간 분류에 따른 간 기능을 포함한 혈액학적 수치, 비만지표와의 차이를 알아보고 지방간 각 군별 대사증후

군의 분포를 알아보려고 한 연구였다.

서 등^[12]의 연구에서는 약 700명의 농촌 여성들 대상으로 초음파 검사를 이용한 지방간 진단 연구에서 지방간 유병률은 13.4%로 나타났으며, 서 등^[13]의 연구에서 검진 수진자 30,000명을 대상으로는 지방간 유병률은 23%로 나타난다고 하였다. 본 연구에서 검진 수검자를 대상으로 한 지방간 유병률은 39.0%(1047명/3607명)로 기존 연구보다 높게 나타났으며 이는 생활수준 향상과 더불어 고칼로리, 고지방식 음식 섭취가 원인으로 생각된다.

2005년 국민건강영양조사^[14]에 따르면 대사증후군의 유병률은 남자 33% 여자 32%로 남녀 간 차이가 없다고 하였고, 성 등^[15]의 연구에서 대사증후군 유병률은 복부비만과 대사증후군 지표 중 2개 이상을 나타낼 때, 유병률은 남자 41.0%, 여자 58.0%로 나타난다고 하였다. 본 연구에서는 검진 대상자 기준으로, 대사증후군 유병률은 14.7%(530명/3607명),

남자 19.0%(386명/2022명), 여자 9.3%(148명/1585명)로 나타났으며, 지방간 진단 대상자들 기준으로, 대사증후군 유병률은 33.9%(477명/1047명), 남자 79.6%(380명/477명), 여자 20.3%(97명/477명)로 나타났다. 검진대상자 기준으로 유병률은 기존 연구보다 낮은 유병률을 보였으며, 지방간 진단 기준으로 유병률은 남자가 여자보다 대사증후군 유병률이 3.93배 높게 나타났다. 이는 지방간을 진단받은 남자들은 대사증후군 진단에도 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다.

윤 등^[16]의 연구에서 지방간 발생연령은 남자 47세, 여자 54세로 남자에서 지방간 발생연령이 빨랐으며, 각 군별 평균연령은 Grade I 군 남자 46.1세, 여자 48.8세, Grade II 군 남자 44.5세, 여자 50.2세, Grade III 군 남자 39.1세, 여자 52.4세로 나타났다. 본 연구에서 지방간 발생연령은 남자 50.9세, 여자 51.6세로 성별에서 차이가 없었으며, 각 군별 평균연령은 Grade I 군 남자 50.82세, 여자 51.9세, Grade II 군 남자 50.4세, 여자 50.5세, Grade III 군 55.3세, 여자 51.1세로 나타났다. Grade III 군의 평균연령을 기존 연구와 비교하였을 때, 남자 39.1세에서 55.3세로 연령이 증가하는 경향을 보였다. 이는 검진대상자가 30, 40대보다 50대 이상에서 더 많이 건강검진을 시행하기 때문일 것이라 생각된다.

김 등^[17]의 연구에서 간 기능수치 AST는 남자에서 지방간 정도와 관련이 있으며, ALT는 관련이 없다고 하였다. 본 연구에서 간 기능수치 AST는 남자에서 ALT는 남녀 모두에서 지방간 정도와 관련이 있었다. 공복혈당(FBS), 당화혈색소(HbA1C)는 남자에서 지방간 등급이 올라갈수록 수치가 증가하였으며, 중성지방(TG)은 남녀에서 지방간 등급이 올라갈수록 수치가 증가하는 경향을 보였으며, γ -GTP는 남자에서 지방간 등급이 올라갈수록 증가하였으나, 여자 Grade III 군에서 오히려 줄어들음을 보였다. 간 기능 수치는 연구논문마다 차이가 있었으며 본 연구에서도 차이를 보였다.

Petersen 등^[18]의 연구에서 지방간 정도와 비만 관계에서 체질량지수(BMI)와 허리둘레(WC)는 지방간 정도가 심할수록 유의하게 증가한다고 하였다. 본 연구에서도 체질량지수(BMI), 허리둘레(WC)에서

지방간 정도가 심할수록 증가하는 경향을 보였다.

김 등^[16]의 연구에서 지방간은 대사증후군과 밀접한 연관성이 있는 것으로 보고하였다. 본 연구에서 남자는 Grade I 군 42.8%, Grade II 군 58.4%, Grade III 군 70.5%, 여자는 Grade I 군 38.6%, Grade II 군 65.5%, Grade III 군 75.0%로 남녀 모두에서 지방간의 정도가 심할수록 대사증후군이 증가함을 알 수 있었다. 이는 초음파검사를 통한 지방간 진단은 대사증후군을 예측함에 있어 유용할 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 연구 대상의 선정이 검진센터에서 복부초음파 검사를 받은 사람들의 자료만을 대상으로 하였으므로 연구 자료로서의 제한점을 가지며 일반화하기에는 한계를 가진다. 둘째, 지방간의 원인에 따른 분류가 되지 않았으며, 셋째, Grade III 군의 대상자수가 충분하지 않았으나 추후 충분한 대상자를 통한 연구를 진행한다면 객관적인 결과를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 넷째, 초음파 검사에 의한 지방간 등급 진단에는 판독자의 주관성이 개입될 여지가 있어 지방간 등급을 세 등급으로 정확히 구분하는데 한계가 있을 수 있다. 향후 지방간의 등급을 좀 더 객관적으로 구분할 수 있는 표준화된 기준의 제정이 필요할 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

주관적인 초음파 검사가 지방간 진단과 등급분류에 있어 매우 큰 역할을 담당함을 알 수 있는 연구였으며 연구결과를 기초로 지방간 진단에 관련성이 있는 인자들과 초음파 검사를 병행한다면 더 객관적으로 지방간 진단 그리고 지방간 경과관찰 및 치료에 있어 임상적으로 도움이 될 것이라 여겨진다. 또 지방간 진단 유·무는 대사증후군 진단에도 도움이 될 것으로 사료된다.

Reference

- [1] H. B. Chae, M. S. Kim, S. M. Park, R. H. Sung, S. J. Youn "Nonalcoholic Fatty Liver Disease : A Spectrum of Clinical and Sonographical Severity," Chungbuk Medical Journal, Vol. 10, No. 1, pp. 43-51, 2000.

- [2] D. L. Kasper, E. Braunwald, A. S. Fauci, S. L. Hauser, D. L. Longo, L. Jameson, K. J. Isselbacher, "Infiltrative, genetic, and metabolic disease affecting the liver" Harrison's Principles of Internal Medicine, 16th ed. New York:McGraw-Hill, 2005.
- [3] S. H. Park, W. K. Jeon, S. H. Kim, H. J. Kim, D. I. Park, Y. K. Cho, I. K. Sung, C. I. Sohn, D. K. Keum, B. I. Kim, "Prevalence and risk factors of non-alcoholic fatty liver disease among Korean adults," Journal of Gastroenterology Hepatology, Vol. 21, No. 1, pp. 138-143, 2006.
- [4] G. C. Farrell, C. Z. Larter, "Nonalcoholic fatty liver disease: from steatosis to cirrhosis", Hepatology, Vol. 43, No. (2 Suppl 1), pp. S99-112, 2006.
- [5] Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program(NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults(Adult Treatment Panel III). JAMA 2001;285(19):2486-97.
- [6] K. G. Alberti, P. Zimmer, J. Shaw, "The metabolic syndrome-a new worldwide definition", Lancet, Vol. 366, No. 9491, pp. 1059-62, 2005.
- [7] R. Hulcrantz, N. Gabrielsson, "Patients with persistent elevation of aminotransferases: investigation with ultrasonography, radiomulide imaging and liver biopsy," Journal of Internal Medicine, Vol. 233, No. 1, pp. 7-12, 1993.
- [8] Y. G. Kim, "Clinical Significance of Degree of Fatty Liver Diagnosed by Ultrasonography," Journal of Radiology Science and Technology, Vol. 31, No. 2, pp. 135-140, 2008.
- [9] C. A. Mittelstaedt, L. M. Vincent, "Abdominal Ultrasound," New York, Churchill Livingstone, pp. 12-13, 1987.
- [10] Nation Cholesterol Education Program : Executive summary of the third report of the National cholesterol education program(NCEP) expert panel on detection, "evaluation and treatment of high blood cholesterol adults(adult treatment panel III)," The Journal of the American Medical Association(JAMA), Vol. 285, No. 19, pp. 2486-2497, 2001.
- [11] WHO, "West pacific Region The Asia-Pacific perspective redefining obesity and its treatment," The International Obesity Task Force(IOTF), 2000.
- [12] J. Y. Seo, B. Y. Cheon, H. J. Yoon, K. E. Lee, S. S. Lee, "The Prevalence Rate of Fatty Liver and Its Risk Factors of Adult Women in a Rural Area", Journal of Epidemiology and Health, Vol. 25, No. 2, pp. 100-7, 2003
- [13] S. H. Seo, H. O. Lee, H. W. Park, B. K. Jang, U. J. Jung, K. S. Park, "Prevalence and associated factors of nonalcoholic fatty Liver disease in the health screen examinees", The Korean Journal of Internal Medicine, Vol. 70, No. 1, pp. 26-32, 2006.
- [14] The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005
- [15] J. A. Sung, G. Y. Lee, "The Relationship of Body Mass Index, Waist-to-hip Ratio, and Percentage of Body Fat with Metabolic Syndrome in Adults with Fatty Liver", Korean J Health Promotion, Vol. 8, No. 4, pp. 265-271, 2008
- [16] K. S. Yoon, E. S. Shin, H. S. Park, S. H. Baek, "Factors related to Patients with Fatty Liver," Korean Journal Family Medicine, Vol. 18, No. 12, pp. 1426-1435, 1997.
- [17] Y. G. Kim, "Clinical Significance of Degree of Fatty Liver Diagnosed by Ultrasonography," Journal of Radiology Science and Technology, Vol. 31, No. 2, pp. 135-140, 2008.
- [18] P. Petersen, "Fatty liver in patients with moderate alcohol consumption diabetes mellitus and overweight," Scandinavian Journal of Gastroenterology, Vol. 12, No. 7, pp. 781-784, 1977.
- [19] S. Y. Kim, K. W. Shim, H. S. Lee, S. H. Lee, H. L. Kim, Y. A. Oh, "The Association of Nonalcoholic Fatty Liver Disease with Metabolic Syndrome," Korean Journal of Family Medicine, Vol. 28, No. 9, pp. 667-674, 2007.

지방간 진단에 있어 초음파 검사의 임상적 유용성 연구

안 현,¹ 이효영^{2,*}

¹인제대학교 부산백병원 영상의학과

²동의대학교 방사선학과

요 약

본 연구는 초음파상 지방간을 세 등급으로 구분하여 적용하는 것이 어떠한 임상적 의의가 있는지 알아보려고 하였다. 2018년 6월부터 2019년 4월까지 부산 P 검진센터에서 복부초음파 검사를 받은 3607명 중 지방간으로 진단된 1047명(남 818명, 여 229명)을 대상으로 하였다. 초음파상 간 실질의 에코정도, 음향감쇄정도, 간 내 혈관 및 횡격막이 보이는 정도에 따라 Grade I 군(경증 지방간), Grade II 군(중등도 지방간), Grade III 군(중증 지방간)의 세 등급으로 분류하고, 각 군별 비만지표(체질량지수, 허리둘레), 혈액학적 분석 및 대사증후군과의 연관성을 남녀로 구분하여 분석하였다. 결과로 지방간 등급이 올라갈수록 남자는 여자에 비해 중증 지방간의 비율이 높게 나타났다. 성별에서는 남자가 지방간 등급이 올라 갈수록 각 군별 평균연령이 높게 나타났다. 체질량지수, 허리둘레는 남녀 모두에서 유의하게 지방간 등급이 올라갈수록 증가하는 차이를 나타내었다($p=0.000$). 혈액학적 분석에서는 남자는 AST, ALT, γ -GTP, TG, 공복혈당, 당화혈색소에서 유의한 차이를 나타내었다($p<0.05$). 여자는 ALT, γ -GTP, TG에서 지방간의 등급이 올라갈수록 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$). 대사증후군의 유병률은 남녀 모두 지방간의 등급이 올라갈수록 유의하게 증가하였다($p=0.000$). 연구결과를 기초로 초음파상 지방간을 등급에 따라 세분하여 적용함에 있어 혈액학적 변수, 대사증후군 등을 고려하여 지방간 등급을 나눈다면 지방간의 치료 및 경과관찰에 도움이 될 것으로 사료된다.

중심단어: 초음파, 지방간, 비만지표, 대사증후군

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	안 현	인제대학교 부산백병원 영상의학과	방사선사
(교신저자)	이효영	동의대학교 방사선학과	교수