

# 초음파 검사를 이용한 비알코올성 지방간에 운동이 미치는 영향 평가 — Evaluation of the Effect of Exercise on Nonalcoholic Fatty Liver By Sonography —

안성 한주의원 방사선과 · 충남 대학교 의과대학 의공학 교실<sup>1)</sup>

김경연 · 임현수<sup>1)</sup>

## — 국문초록 —

비알코올성 지방간 질환(NAFLD)은 알코올을 과도하게 섭취하지 않고도 간세포 내에 지방이 축적되어 있는 상태이며, 이는 비만과 밀접한 관련이 있다고 연구되어 지고 있다.

이 연구의 목표는 NAFLD의 위험인자를 파악하여 예방하거나 위험요인을 관리하는데 있다. 이 연구는 2011년 5월 1일부터 10월 31일까지 6개월 동안 진행되었고, 복부초음파 검사를 시행한 83명 중 연구 실험에 적합한 11명을 특별히 심사해서 선정하였다.

연구결과는 다음과 같이 나타났는데 첫째, 체중과 체질량지수에 있어 유의한 감소경향을 나타냈고, 둘째, 초음파 진단 상 지방간 심화정도의 변화에서 유의한 감소경향을 나타냈으며, 셋째, 칼로리에 상관없이 꾸준한 운동을 하면 지방간 심화정도가 감소경향을 나타냈다.

따라서, 이 연구에서는 장기적인 운동 프로그램을 적용할 경우에는 지방간 치료에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있을 것으로 추론해 본다.

**중심 단어:** 비알코올성 지방간 질환(NAFLD), 운동량, 대사증후군, 건강위험요인, 지방 침착정도

## I. 서 론

현대인의 식생활 변화와 운동부족에 따른 비만환자 증가, 지방 섭취량 및 음주량 증가 등 여러 요인에 의해 지방간 환자가 증가하고 있으며, 또한 의료기관에서의 복부 초음파 검사가 늘어나면서 지방간의 발생을 관찰할 수 있는 빈도도 증가하고 있는 추세이다<sup>1)</sup>.

지방간이란 간세포 자체의 염증이나 파괴가 아니고 축적된 상태를 말하며, 정상적인 간에도 지방이 3~5% 정도는 포함되어 있지만 여러 가지 원인에 의해 간세포에 지방이 이보다 많이 축적된 상태를 지방간이라고 한다<sup>2)</sup>.

지방간이 심해져서 간세포 속의 지방덩어리가 커지면 핵을 포함한 간세포의 기능이 저하되는데, 지방간의 원인은 주로 술, 비만과 당뇨 등이 있다.

특히, 지방간을 유발하는 정도는 알코올의 종류보다는 섭취한 총 알코올의 양과 음주기간, 영양 상태와 깊은 관계가 있다<sup>3)</sup>.

반면, 비알코올성 지방간 질환(Nonalcoholic fatty liver disease, 이하 'NAFLD')은 과도한 알코올 섭취

\* 접수일(2012년 2월 10일), 1차 심사일(2012년 2월 10일), 2차 심사일(2012년 2월 29일), 확정일(2012년 3월 19일)

교신저자: 김경연, (456-230) 경기도 안성시 인지동 385-43번지  
안성한주의원 방사선과  
TEL: 031-674-7501, FAX: 031-674-7502  
E-mail: kykt80@hanmail.net

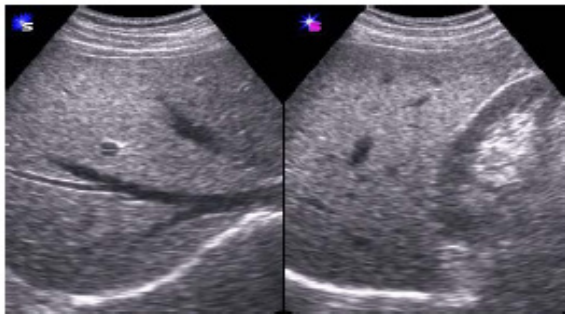
없이 간세포 내에 지방이 축적되어 있는 것으로 비만과 밀접한 관련이 있다.

NAFLD는 제2형 당뇨병, 고지혈증, 고혈압, 인슐린저항성과 연관되어 있으며, 혈중 지질, 당 및 요산 등에서 비정상적인 대사 현상이 한 가지 이상 동반될 확률이 매우 높은 것으로 보고되고 있다<sup>4)</sup>. 그러므로 NAFLD는 여러 성인병과 관련된 예측인자로 고려될 수 있다.

지방간을 진단하는 방법은 병력, 생화학적 검사, 이학적 소견, 영상학적 진단과 생검을 통한 조직학적 검사 등 여러 가지 방법이 있으나. 임상에서 지방간의 진단은 대부분 초음파 검사에 의해 이루어지고 있다.

초음파 검사는 다른 검사들에 비해서 편의성, 정밀성 및 경제성이 뛰어나기 때문에 일차적인 선별검사로 매우 유용하며 특히 복부 초음파 검사는 간편하면서 비침습적인 검사로 진단적 의의가 매우 높다고 평가되고 있다. 또한 방사선에 대한 노출이 적기 때문에 환자들에게 있어서나 시술자에게 더욱 유용한 검사라 할 수 있다<sup>5)</sup>.

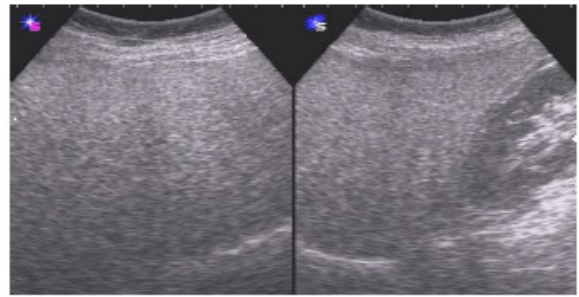
초음파상 지방간은 지방 침착 정도에 따라 경증(Grade 1), 중등도(Grade 2), 중증(Grade 3) 지방간으로 분류하였다.



**Fig 1.** Grade I fatty liver by ultrasonography, slightly diffuse increase in echogenicity of the hepatic parenchyma with normally visualized diaphragm



**Fig 2.** Grade II fatty liver by ultrasonography, moderate diffuse increase in echogenicity of the hepatic parenchyma with slightly impaired visualized diaphragm



**Fig 3.** Grade III fatty liver by ultrasonography, marked diffuse increase in echogenicity of the hepatic parenchyma with poorly visualized diaphragm

최근 지방간에 관한 연구나 발표에서 주로 다루어지는 부분은 지방간과 운동과의 상관성이며 결과적으로는 운동을 지속적으로 하면 지방간이 감소된다고 주장을 한다.

따라서 본 연구는 현대인들에게 적합한 실내의 운동을 알아보기 위해서 건강검진을 목적으로 내원하여 복부 초음파 검사를 받은 검진자 중에서 지방간으로 진단된 환자를 선별하여 6개월간 운동량을 관찰하고 초음파 검사를 다시 하여 나타난 결과를 고찰하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

연구는 2011년 5월 1일부터 10월 31일까지 6개월 동안 복부초음파 검사를 시행한 30세 이상 80세 미만의 성인 남, 녀 112명(남자61명, 여자51명) 중, 면역 혈청검사 상 HBsAg 양성자, 간염의 과거이력, 악성종양, 금주, 당뇨, 약물복용 등의 기록이 있거나, 환자 기록의 부정확성과 자료의 미비로 분석이 곤란한 사람은 연구 대상에서 제외하여 총 83명 중 6개월간 연구 실험에 적합한 11명을 특별히 심사해서 선정하였다.

### 2. 연구방법

연구 대상에 대한 기본적인 측정으로 체질량 지수와 허리둘레를 측정하여 비만 정도를 표시하였다.

체질량 지수는 체중/키(미터)제곱의 공식으로 구했다. 25이상은 비만, 23이상 24.9미만은 과체중, 18.5이상 23미만은 정상체중, 18.6미만 저체중으로 정의 하였다.

허리둘레(waist circumference; WC)는 직접 늑골 최하단부와 장골능 최상단부의 중간지점에서 가볍게 숨을 내

신 상태에서 측정하였다.

또한 연구를 위한 초음파기기(SA 8000, SAMSUNG MEDISON社)의 3.5MHz Convex Probe로 3명의 Sonographer와 1명의 영상의학과 전문이에 의해 실시하여 결과를 얻었다. 지방간의 정도 구분은 Mittlstaedt<sup>6)</sup>의 지방간 분류 방법에 근거하여 간실질의 에코정도, 음향감쇄정도, 간내혈관의 경계와 횡격막이 보이는 정도에 따라 세 등급으로 분류하였다.

등급상의 분류에서 경증 지방간이란 간 실질에 에코의 상승이 약간 있으나 문맥, 횡격막은 정상소견을 보이고, 중등도 지방간은 간 내 문맥이나 횡격막이 불선명하게 보이고, 중증 지방간은 미만적으로 간 실질 에코수준의 상승과 심부의 에코감소를 보이고 간 내 문맥이나 횡격막이 구분하기 어려울 정도가 된다<sup>7)</sup>.

일반화학 검사의 장비는 자동화학 분석 장비(XE2100D, CA-1500, TEST-1, STA-R, EVOLUTION, DIAMED-IDSET)를 이용하여 효소학적 방법으로 시행하였다. 혈액 검사는 12시간 이상 공복을 유지한 상태에서 정맥혈을 채혈하여 Aspartate Aminotransferase(AST), Alanine Amino-transferase(ALT), Gamma-Glutamyl transpeptidase (GGT), Total Cholesterol(T-C), Triglycides (TG), High DensityLipoprotein(HDL) 등을 측정하였다.

연구에 포함된 생화학 지표들의 기준은 대사증후군의 기준에 따랐으며 대사증후군의 기준에 해당되지 않는 생화학 지표들은 정상범위의 상한 값을 기준으로 하였다 [Table 1]. 실험 전 혈액검사서에서 정상 범위보다 감소나 증가한 결과 값만 나타내었다 [Table 2].

Table 1. General characteristics and life style of subjects

구분	정상수치
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	>23
WC(cm)	남자>90, 여자>80
AST (IU/L)	>40
ALT (IU/L)	>45
GGT (IU/L)	>73
Total-Cholesterol, T-C(mg/dL)	130 ~ 220
TG (mg/dL)	>200
HDL (mg/dL)	40.0 ~ 75.0

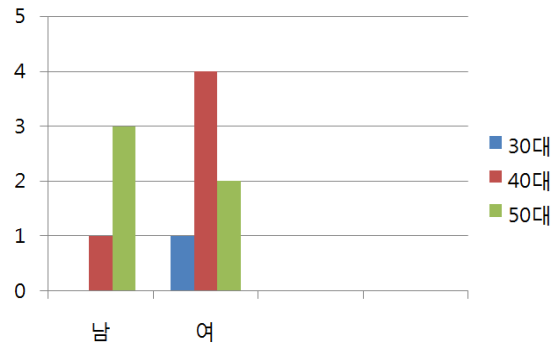


Fig 4. The age distribution of study subjects

Table 2. Results of screening tests for patients of obesity

구분	BMI	WC	운동	비만 정도			
				혈액	초음파		
남	A	28.4	101	무	AST 51, T-C 237, TG 276	중등도	grade2
	B	30.8	99	무	HDL 39.7	중증	grade3
	C	25.0	94	무	정상	중등도	grade2
	D	25.2	92	무	T-C 116, HDL 24.7	중등도	grade2
여	A	27.5	82	무	AST 84, ALT 121, GGT 93, HDL 35.6, TG 395	중증	grade3
	B	23.1	78	무	GGT 99	중등도	grade2
	C	22.7	72	무	HDL 39.2	중등도	grade2
	D	22.5	72	무	HDL 34.6, TG 204	중등도	grade2
	E	25.6	78	무	HDL 34.8 TG 356	중등도	grade2
	F	22.3	72	무	정상	경증	grade1
	G	29.7	85	무	AST 52	중증	grade3

Table 3. Interested in Exercise Calories

운동량	시간 (분)	칼로리
수영(Swimming)	40분	128
계단 오르기 (Climbling stairs)	20분	74
걷기 (Walking)	20분	42
탁구 (Ping-pong)	30분	147
골프 (Golf) 18홀	240분	1,954
등산 (Mountaineering)	70분	357

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 체질량지수와 허리둘레 운동 후 결과

운동 후 남성의 신체적 변화의 결과를 보면 남성은 체질량 지수에서 있어서 몸무게와 허리둘레가 눈에 띄게 감소된 환자는 남성A뿐이었다. 남성 A는 등산을 같이한 B, C 남성들보다 허리둘레가 2cm정도 빠졌다. 또 다른 남성 B는 허리둘레는 1cm늘어났다. 대신 몸무게가 1kg빠져서 체질량지수가 0.3kg/m<sup>2</sup>감소되었다.

또한 여성들은 A, C 환자만 빼고는 허리둘레가 2cm빠졌다. A, C 환자를 보니 수영을 한 환자들이었다. 수영은 걷기나 계단 오르기에 비해 허리둘레에 영향을 주지 않았다. 여성 D는 6kg을 감소하였고 여성 E는 4kg을 감소하였다. 환자가 몇 명 안 되어서 정확한 데이터를 얻기는 힘들었다. 하지만 대부분 환자들이 운동을 통해 체중이나 허리둘레 감소를 보였다[Table.4-1], [Table .4-2].

**Table 4-1.** Men's body mass index (BMI) and waist circumference

구분	남			
	A	B	C	D
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	28.4	31.5	25	25.2
wc	99	100	94	92

**Table 4-2.** Women's body mass index (BMI) and waist circumference

구분	여						
	A	B	C	D	E	F	G
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.8	23	22.7	20	23.7	22.3	29.7
wc	82	76	72	70	76	70	83

#### 2. 연구 대상자의 운동에 따른 실험결과

대상자는 6개월간 운동을 시행한 남성 4명 여성7명이었다. 여성 A, C환자는 수영을 주3회 40분씩 78일(6개월)을 운동하여 9,984cal가 소모 되었다. 여성 F는 탁구를 주 3회 20분씩 78일을 운동하여 11,466cal을 소모 되었다. 여성D는 계단 오르기를 주 5회 20분씩 114일을 운동하여 8,436cal을 소모 되었다. 남성 D는 골프를 주1회 18홀을 26일 운동하여 50,804cal가 소모 되었다. 남성 A, B, C 여성 B는 등산을 주 5회 40분을 130일 운동하여 46,410cal가 소모 되었다. 여성 E, G는 걷기를 주 3회 20분 78일을 운동하여 3,279cal가 소모 되었다. 여성 D는

계단 오르기를 주 6회 20분 156일을 운동하여 6,558cal가 소모 되었다[Table. 5].

**Table 5.** Movement according to the results

구분	종목	운동		6개월 총 칼로리	분당 산출
		주(일)/분			
남	A	등산	5/40	46,410	8.9
	B	등산	5/40	46,410	8.9
	C	등산	5/40	46,410	8.9
	D	골프	1/240	50,804	8.1
여	A	수영	3/40	9,984	3.2
	B	등산	5/40	46,410	8.9
	C	수영	3/40	9,984	3.2
	D	계단	5/20	8,436	3.7
	E	걷기	3/20	3,279	2.1
	F	탁구	3/20	11,466	4.8
	G	걷기	3/20	6,558	2.1

#### 3. 연구 대상자의 초음파 등급 결과

운동전에 경증(grade 1)1명 중등도(grade 2) 7명 중증(grade 3) 3명이었으나 운동 후 정상이2명 경증(grade 1)5명 중등도(grade2) 4명으로 지방간 등급이 운동전보다 좋아진 것을 초음파 장비로 확인을 하였다[Table. 6].

**Table 6.** Ultrasonic Level results before and after exercise

구분	운동후 초음파 결과		운동전 초음파결과
남	A	중등도(grade2)	중등도
	B	중등도(grade2)	중증
	C	경증(grade1)	중등도
	D	중등도(grade2)	중등도
여	A	중등도(grade2)	중증
	B	경증(grade1)	중등도
	C	경증(grade1)	중등도
	D	정상	중등도
	E	경증(grade1)	중등도
	F	정상	경증
	G	경증(grade1)	중증

#### 4. 연구 대상자의 혈액학적 검사 결과

남성 A는 운동전 AST, Total-Cholesterol, TG 수치가 높았으나 운동을 한 6개월 후에 혈액학적 검사 결과는 TG 만 높았다. 남성 B는 HDL 이 낮았으나 운동을 한 6개월 후에 혈액학적 검사 결과는 정상으로 나왔다. 남성 C는 운동전에도 혈액학적 검사가 정상이었고 운동을 한 6개월

후에도 정상을 유지하였다. 남성 D는 운동전에는 Total-Cholesterol, HDL 이 낮았으나 운동을 한 6개월 후에 혈액학적 검사 결과는 HDL 수치만 낮았다.

또한 여성 A는 운동전 AST, ALT, GGT, TG 가 높았고 HDL 수치가 낮았다. 운동을 한 6개월 후에 혈액학적 검사 결과에서도 운동전과 똑같은 결과가 나왔다. 하지만 수치는 운동전보다는 많이 떨어졌다. 여성 B는 운동전 GGT 가 높았다. 운동을 한 6개월 후에 혈액학적 검사 결과에서는 정상으로 나왔다. 여성C는 운동전 HDL이 낮았으나 운동을 한 6개월 후에는 정상으로 돌아왔다 여성 D는 운동전 HDL은 낮았고 TG는 높았다. 운동을 한 6개월 후에는 HDL 만 낮았다. 하지만 정상 수치에 거의 가까운 결과가 나왔다. 여성 E는 운동전HDL은 낮고 TG는 높았다. 운동을 한 6개월 후에는 정상으로 돌아왔다, 여성 G는 운동전 AST는 높았으나 운동을 한 6개월 후에는 AST는 정상으로 돌아왔으나 HDL은 정상에서 약간 낮았다 [Table. 7-1], [Table. 7-2].

Table 7-1. Men haematological tests

구분	남			
	A	B	C	D
AST	40	26	25	24
ALT	42	29	26	35
GGT	66	16	11	61
Total-Cholesterol	137	176	167	116
TG	250	92	72	178
HDL	45	45	47	25

Table 7-2. Women haematological tests

구분	여						
	A	B	C	D	E	F	G
AST	51	21	28	13	20	22	38
ALT	69	19	18	18	19	16	38
GGT	48	63	18	26	27	10	11
Total-Cholesterol	128	194	195	196	203	211	150
TG	263	185	107	147	189	114	79
HDL	32.5	57	40	39.8	40	43.5	38

#### IV. 고 찰

NAFLD 환자 대부분은 증세가 없거나 비특이적 증세만을 보이며 호소하는 증세들 중 가장 흔한 것은 피로감이며

그 외에 우상복부 불편감을 느끼기도 한다. 초음파검사에서 간비대가 비교적 흔히 발견되는데, 이외에 다른 특징적 소견은 없다. 검사실 소견으로는 대부분에서 혈청 Aspartate Aminotransferase(AST), Alanine Amino-transferase(ALT)가 상승하는데, 정상의 4-5배까지도 상승할 수 있다. AST/ALT 비가 이상이 될 수 있는데, 이 경우 간 섬유화 가능성이 높다는 보고가 있다<sup>8)</sup>. 그 외에 Total-Cholesterol, TG 등의 상승이 흔히 발견되며, 과혈당증이 동반될 수 있다. 실험한 대상자들은 비알코올성 환자들이다. 혈액학적 검사 상에서 수치가 높았고 초음파 상에서 지방간 진단을 받았다. 환자들은 복부의 불편감을 받아서 검사를 하시는 분들이었다. 그 분들이 이 실험에 참가하게 된 동기이다. 환자와 일주일에 한 번씩 전화를 통하여 몸무게와 허리둘레, 알코올섭취, 운동시간, 운동 일을 확인하였다. 환자들은 다행히 만족스럽게 잘해주었고 6개월 후 동일한 3명의 Sonographer와 1명의 영상 의학과 전문의가 초음파 검사를 하여 결과 값을 얻었다.

체중은 대부분은 2kg에서 많게는 6kg까지 빠졌다. 정상으로 돌아오는 결과도 보였다. 단, 예외도 있었다. 처음에 혈액학적 검사에서 높은 수치가 나왔던 여성 A환자는 6개월이 지난 후에도 여전히 혈액학적 검사는 높았다. 하지만 수치의 숫자는 낮아졌다. 초음파상에서도 중증이었던 환자들이 중등도, 중등도로 진단된 환자들은 경증이나 정상으로 진단되었다. 초음파상에서 정상적 결과를 얻지 못한 환자들은 혈액학적 검사에서 정상수치가 나와 만족을 하셨다. 하지만 건강검진자를 대상으로 하여서 NAFLD 간 손상 정도를 아는데 필수적인 간 조직 검사를 시행치 못하여 초음파상에 지방간이 있더라도 장비의 특성이나 지방간 진단에 어느 정도의 주관성이 개입될 여지가 있어 지방간 등급을 경증, 중등도, 중증으로 정확히 구분하는데 한계가 있었다.

Table 8. Students compare results before and after exercise exercise ultrasound

구분	초음파 결과	인원
운동 전	Grade I	2명
	GradeII	6명
	GradeIII	3명
	normal	2명
운동 후	Grade I	5명
	GradeII	4명

**Table 9.** After six months of exercise type and calories

구분	일일 (Min/cal)	6개월 (Day/cal)
Swimming	40/128	78/9,984
Ping-pong	30/147	78/11,466
Climbing stairs	20/74	114/8,436
Golf	300/1,954	26/50,804
Mountaineering	40/357	130/46,410

## V. 결 론

본 연구는 알코올을 섭취 안한 비알코올성 지방간 환자 중에서 운동량에 따라 차이가 있는지 알아보려고 시행하였다.

비알코올성 지방간 질환(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)은 알코올성 간질환에서 보이는 병리학 적 특징을 보이지만 알코올과 관련이 없는 간질환인 비알코올성 지방간염을 간경병증으로 진행 할 수 있는 중요한 간질환으로 보고(Ludwig 등,1980)한 이 후 많은 연구가 진행되어 왔다.

지방간의 정확한 진단에는 간생검이 필요하지만 무증상 환자를 대상으로 간생검을 하기에는 실질적인 제한이 있으며, 초음파 검사상의 지방침착 정도와 조직 검사상의 지방 침착정도 사이에는 유의한 상관관계가 있다고 알려져 있으므로, 이 연구에서는 초음파로 지방간의 진단을 대신하였다<sup>9)</sup>.

운동은 체중과 관련된 중요한 인자이고 체중감량에도 도움이 된다는 연구가 있으며, 지방간 호전에 도움을 준다는 연구결과도 있다<sup>10-11)</sup>.

본 연구는 지방간 환자 총 11명을 대상으로 장기적인 운동처방을 실시 후 운동프로그램에 따른 신체구성 및 초음파 진단 상 지방간 Grade변화를 관찰한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 첫째, 체중과 체질량지수에 있어 유의한 감소경향을 나타냈다. 둘째, 운동이 초음파 진단 상 지방간 심화정도의 변화에서 유의한 감소경향을 나타냈다. 셋째, 칼로리에 상관없이 꾸준한 운동을 하면 지방간 심화정도가 감소경향을 나타냈다.

본 연구의 결과를 종합해 보면 지방간 환자들이 운동습관을 6개월 이상 꾸준히 실시할 경우 신체구성 변인과 초음파 진단 상 지방간 Grade 변화에 매우 긍정적인 변화를 초래하였다. 이 결과를 바탕으로 장기적인 운동 프로그램을 적용할 경우에는 지방간 환자의 신체구성의 변화와 지방간 Grade의 개선으로 지방간 치료에 긍정적인

효과를 나타낼 수 있을 것으로 추론해 본다.

## 참 고 문 헌

1. 김용균: 초음파검사로 진단된 지방간 정도의 임상적의 의, 방사선 기술과학, 31, 135-139, 2008
2. Hoyumpa AM, Greene HL, Dunn GD, Schenker S: Fatty Liver Biochemical and clinical consideration, Digestive Disease, 20, 1142, 1975
3. 대한민국 중심언론 CBS뉴스 FM98.1/FM 93.9/TV CH412
4. Defranzo RA, Ferrannini E: insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease, Diabetes Care ,173-194, 1991
5. 고재성: 비알코올성 지방간 질환, 대한소화기학회지, 56 ,6~14, 2010
6. Mittelstaedt CA, Vincent LM: Abdominal Ultrasound, New York, Churchill Livingstone, 12-13, 1987
7. 심찬섭: 복부초음파 진단학, 여문각, 288-275, 2000
8. Sanyal AJ: Nonalcoholic steatohepatitis. Clin Perspect Gastroenterol, 129-139, 2000
9. Huh KC, Chung WJ: Hwang JS, Hur JW, Ahn SH, Park sk, Woo SG: Usefulness of ultrasonography in diagnosis of fatty liver. Korean J Gastroenterol, 64-72, 1998
10. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Dipietro L, Fogelholm M, Rissanen A, Schoeller D, Swinburn B, Tremblay A, Westerterp KR, Wyatt H: How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st stock Conference and consensus statement. obes Rev, 101-14, 2003
11. Shah K, Stufflebam A, Hilton TN, Sinacore DR, Kleins, Villareal DT: Diet and exercise interventions reduce intrahepatic fat content and improve insulin sensitivity in obese older adults. Obesity, 2162-2168, 2009

• Abstract

---

## Evaluation of the Effect of Exercise on Nonalcoholic Fatty Liver By Sonography

KyoungYeon Kim · Hyunsoo Lim<sup>1)</sup>

*Department of Radiology, Anseong Hanju Clinic*

*Department of Bio-Medical Engineering, Chungnam University<sup>2)</sup>*

Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is accumulation state of fat in liver cells without excessive alcohol intake, and it has been studied that is closely related to obesity.

The purpose of this study is to identify risk factors for NAFLD and may prevent or to manage risk factors. This study was in progress for six months (2011 May 1 to October 31), of the 83 people who underwent abdominal ultrasound 11 people eventually were selected.

Research results was as follows : First, the decreased body weight and body mass index (BMI), and the second, a decrease of the deepening of fatty liver in ultrasound diagnosis, and the third, steady movement reduces the deepening of fatty liver regardless of calories.

Thus, the implication of this research is that long-term exercise programs have positive effects in the treatment of fatty liver.

---

**Key Words:** Non- alcoholic fatty liver disease (NAFLD), exercise, metabolic syndrome, health risk factors, degree of fat deposition