

The Usefulness of Liver Fibroscan Test Using Ultrasound Image

Hyun An,¹ Jin-Soo Lee,² In-Chul Im,³ Sung-Hee Yang^{4,*}

¹Department of Radiology, Inje University Busan Paik Hospital

²Department of Radiology, Inje University Haeundae Paik Hospital

³Department of Radiological Science, Dongeui University

⁴Department of Radiology, Ilsin Christian Hospital

Received: June 15, 2017. Revised: July 20, 2017. Accepted: August 31, 2017

ABSTRACT

Chronic diffuse hepatopathy is one of the important clinical tasks to reduce mortality and morbidity due to liver cirrhosis, liver failure, and liver cancer. The purpose of this study was to evaluate the criteria for predicting liver and chronic liver disease using Fibroscan based on ultrasound diagnosis. Serum and liver stiffness measurement(kPa) were analyzed in 280 patients and cut-off values of liver stiffness measurement for predicting fatty liver and chronic diffuse hepatopathy were determined using ROC curve analysis. Bilirubin and PT(prothrombin time) were not related to disease prediction($p=0.243$, $p=0.115$). Serum glucose and triglyceride levels were significantly higher in the liver ($p<0.05$). The cut-off value for predicting chronic diffuse hepatopathy was determined as 10.3 kPa(AUC 0.98, sensitivity 94.94%, specificity 94.93%) in the order of control group, fatty liver and chronic diffuse hepatopathy. Therefore, it will be used as a primary tool for the diagnosis of chronic liver disease patients with quantitative evaluation.

Keywords: Fatty liver, Chronic diffuse hepatopathy, Fibroscan

I. INTRODUCTION

간섬유화 현상(Liver fibrogenesis)은 간조직에서 나타나는 상처치유(wound-healing) 과정의 일종으로서 거듭되는 간조직의 손상과 재생과정을 통하여 간경변증(liver cirrhosis)이 발생되고 있다.^[1] 염증반응이 진행됨에 따라 활성화된 간성상 세포(hepatic stellate cell; HSC)에서 다량의 교원질을 분비하고 이는 세포외기질(extracellular matrix, ECM)과 결합(cross-linking)함으로써 간섬유화 현상은 진행되고 있다.^[2] 만성간질환(chronic diffuse hepatopathy) 환자에서 간섬유화의 진행은 간의 경도(stiffness)를 증가시키고 간 내 혈류의 흐름을 저하시켜 결국에는 간부전(liver failure) 또는 간경화(liver cirrhosis)를 일으키게 된다.^[3,4] 특히 이 시기에는 질병의 예후에 영향을 미치는 복수(ascites), 식도정맥류(esophageal

varix), 간성뇌증(hepatic encephalopathy), 간암 등의 합병증이 나타날 수 있다. 간경화는 간 전반에 걸친 섬유화와 재생 결절들의 형성이 복합되어 나타나는 과정으로 정의되며, 그 원인들은 바이러스, 알코올, 대사이상, 지속적인 담즙 울체, 간정맥의 폐쇄, 간독성 물질 등과 같이 다양하지만, 결국은 서로 비슷한 구조적인 결과를 나타낸다. 이들 환자에서 일단 합병증을 동반하게 되면 예후가 나쁘게 되며 치료 또한 어려우므로 합병증이 없는 초기 간경화 환자에게 대해 간의 구조적인 측면뿐만 아니라 염증적인 측면, 그리고 기능적인 측면 등을 모두 고려한 종합적이고 정확한 간의 상태를 객관적으로 파악하는 것이 예후와 치료방향을 결정하는데 중요하다.^[5] 따라서 만성간질환 환자에서 간경화 및 간세포암으로 진행을 막음으로써 사망률 및 유병률을 감소시키는 것은 임상적인 최종 목표라 할 수

* Corresponding Author: Sung Hee Yang

E-mail: sonoyang@hanmail.net

Tel: +82-51-630-0467

있다.^[6]

간섬유화 및 간경화 진단의 확진검사로 간조직 생검이 알려져 있으나 침습적이고 통증, 출혈, 감염 등의 합병증이 동반될 수 있고 드물게는 사망에 이를 수 있는 시술이며, 치료 및 진단의 추적 검사 목적으로 재 시행하는데 어려움이 따른다.^[7,8] 또한 충분한 간 조직이 획득되지 않으면 진단이 어려우며 충분한 간 조직을 얻었을 경우에도 간 전체의 섬유화 또는 간경화를 나타내기에는 문제가 있다. 간조직 생검을 대신하기 위한 비침습적인 검사법들은 꾸준히 개발되어 왔으며, 현재 혈청표지자를 이용한 간섬유화과정 평가의 직접적인 방법과 고해상도 간초음파 영상을 진단에 주로 활용하고 있다.

혈청학적 검사에는 혈청 내 효소치를 측정하여 분석하는 간기능검사(liver function test), 혈액응고 검사(blood coagulation test) 등이 있으며 비 혈청학적 검사에는 초음파영상을 바탕으로 한 간탄력도 검사 (fibroscan, transient elastography)가 개발되어 사용되고 있다. 정량적이고 비침습적인 검사로 만성간질환의 간섬유화 측정에 유용하다고 보고하였다.^[9,10] 체내의 생물학적 조직 경직도를 검사하도록 개발된 탄성측정법으로 진동자를 이용해 50 Hz의 낮은 주파수의 기계적 진동파를 피부를 통해 간에 조사한 후 실시간으로 일정 지점에서 3.5 MHz의 단 채널(single channel)의 M mode 탐촉자를 이용하여 진행속도를 측정하는 방법으로 압력의 단위인 kPa (kilopascal)로 표현된다. 간의 단단함(stiffness)과 섬유화(fibrosis)가 연관성을 가지고 있어 간의 탄력도 측정으로 섬유화 정도를 예측할 수 있다. 저 진동수의 탄력파는 간으로 전파되고 변환기를 통해 돌아온 초음파의 이동속도를 측정하여 이동속도가 빠를수록 간이 더 단단함을 시사하며 간접적으로 간섬유화가 진행되었음을 알 수 있다.^[11]

따라서 본 연구에서는 초음파영상 진단에 따른 지방간과 간경화를 포함한 만성간질환 발현의 관련 인자들을 분석하고 Fibroscan을 이용한 간탄력도 검사에서 간 섬유화의 예측 표지자로서의 기준을 제시하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2016년 8월부터 2017년 4월까지 부산소계 P 대학 병원을 내원한 환자 중 간초음파검사와 간탄력도 검사를 시행한 280명을 대상으로 하였으며, 평균 연령은 58.5±9.9세(중앙값, 58세)로 남자141명(50.4%), 여자139명(49.6%)이었다. 초음파진단 결과는 정상대조군 138명(49.3%), 지방간 63명(22.5%), 만성간질환 79명(28.2%)으로 구분하였다.

2. 연구방법

2.1. 초음파진단 및 간탄력도(liver stiffness) 측정

간초음파 검사는 한명의 검사자에 의해 8시간 이상 금식(nothing per oral) 시킨 후 시행하였다. 초음파 영상의 깊이는 14 cm로 고정하였으며 획득한 DICOM (digital imaging and communications in medicine) 영상을 PACS에 저장한 다음 영상의학과 전문의에 의해 판독한 결과를 정상대조군, 지방간, 만성간질환으로 분류하였다. 초음파장비는 주파수 3.0~5.0 MHz, 중심주파수 3.5 MHz의 Convex array probe(IU-2, Philips, USA)를 사용하였다.

Fig. 1은 간탄력도 검사이다. 간탄력도 검사는 식사 후 적어도 2시간 이후에 시행하였다. 환자의 오른팔을 머리 뒤로 들어 올리고 누운 상태에서 간 위치 즉 우측 늑간의 피부표면에 수직으로 탐촉자를 위치시킨 다음 검사자는 화면상 간 내 혈관구조를 피하여 적절한 (두께 6 cm 이상, 용적 3 cm 이상)의 병소를 향하여 탐촉자의 버튼을 눌러 측정값을 획득하였다. 반복적으로 최소한 10번 이상 측정하고 최소한의 호흡을 유지하며 중앙값과 오차를 기록하였다.^[11] 전체 검사시간은 약 5분 정도 소요되었으며 저주파의 탄력 파동은 물을 통과할 수 없기 때문에 복수(ascites)가 존재하는 환자, 고도 비만환자는 측정이 부정확한 단점이 있어 체질량지수 28 kg/m² 이상인 경우는 검사에서 제외하였다.



Fig. 1. Liver stiffness measurement of transient elastography by fibroscan.

2.2. 혈청학적 검사

초음파검사와 간탄력도 검사가 시행된 시점에서 진단검사의학과에서 보고된 결과를 비교 분석하였다. 간기능검사(liver function test)에 포함되는 AST (aspartate aminotransferase, IU/L), ALT(alanine aminotransferase, IU/L), ALP(alkaline phosphatase, IU/L), GGT(gamma glutamyl transferase, IU/L), Bilirubin(mg/dL), Albumin(g/dL), 혈액응고검사(blood coagulation test)에 포함되는 PT(prothrombin time, sec), aPTT(activated partial thromboplastin time, sec), PLT(platelet, $10^9/L$)와 혈당(glucose, mg/dL), 중성지방(triglyceride, mg/dL)측정은 Toshiba 200FR Neo Chemistry autoanalyzer (Toshiba Medical Systems Co., Ltd., Tokyo, Japan), CA-7000TM (Sysmex Corporation, Japan) 장비를 사용하여 측정하였다.

2.3. 통계분석

모든 변수들은 정규성검정(Kolmogorov-Smirnov test)을 실시한 다음 초음파진단에 따른 정상대조군, 지방간(fatty liver), 만성간질환(chronic diffuse hepatopathy)의 간탄력도(liver stiffness) 측정값과 혈청학적검사 결과의 최소, 최대, 중앙값을 구하였다. 초음파진단 결과와 독립변수들 간의 차이검정은 독립 K표본 검정(Kruskal-Wallis test)을 실시하였으며 사후분석은 Mann-Whitney test 후 Bonferroni's method를 이용해 보정하였다. 초음파진단에 따른 간탄력도 측정값의 정확도평가와 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 산출하였다. 통계적 유의성은 p-value 0.05 미만인 경우를 기준으로 판정하였으며, 모든 통계적 처리는 MedCalc

Statistical Software Ver. 15.8(Ostend, Belgium)을 사용하였다.

III. RESULT

1. 대상자의 일반적 특성

대상자 280명 중 초음파진단을 기준으로 정상대조군은 138명(49.3%), 지방간 63명(22.5%), 간경화로 진단받은 군을 포함한 만성간질환 79명(28.2%)으로 구분하였다. 각 군 간의 차이검정에서 전체 평균 연령은 58.5 ± 9.9 세(중앙값, 58세)로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.039$).

Fig. 2 는 간탄력도 검사 측정 결과에서 중앙값(range)이다. 정상 5.9kPa(2.2-12.4), 지방간 7.5kPa(3.3-20.0), 만성간질환 16.3kPa(6.8-31.2) 순으로 증가하였으며, 또한 사후검정에서 3군은 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$).

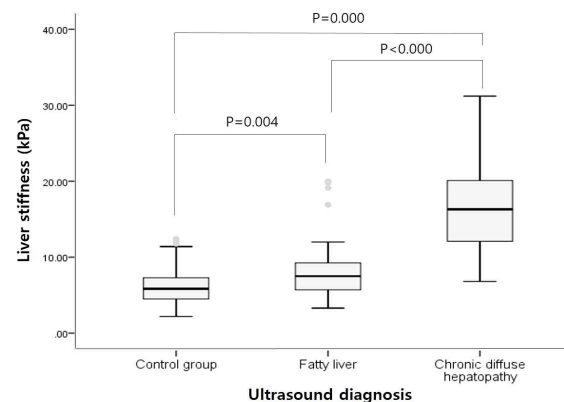


Fig. 2. Liver stiffness measurement value for each group(normal, fatty liver, chronic diffuse hepatopathy). The lines through the middle of the boxes represent the median.

혈청검사 결과 정상, 지방간, 만성간질환 순으로 중앙값(range)을 나타내었다.

간기능검사에서 AST는 26.0(17.0-95.0), 29.0(14.0-165.0), 33.0(13.0-169.0) IU/L ALT는 19.0(10.0-151.0), 25.0(5.0-199.0), 28.0(2.0-233.0) IU/L ALP는 237.0(123.0-485.0), 254(109.0-539.0), 281.0(159.0-569.0) IU/L GGT는 19.0(6.0-88.0), 36.0(15.0-186.0), 38.5(8.0-353.0) IU/L Albumin은 4.3(2.4-4.5), 4.3(2.4-5.1), 4.2(2.1-5.1) g/dL로 유의한 차이를 보이며 수치는 증가

하였으나(p<0.05) Bilirubin은 0.7(0.2-2.0), 0.7(0.3-2.2), 0.6(0.2-3.5) mg/dL로 간 군 간에 통계적인 차이를 보이지 않았다(p=0.243).

혈액응고검사에서 PLT는 189.0(73.0-318.0), 184.0(45.0-286.0), 152.0(33.0-282.0) 10⁹/L aPTT는 32.5(23.0-48.9), 32.5(24.5-52.1), 33.9(26.5- 55.1) sec로 유의한 차이를 감소, 증가하였으나(p<0.05) PT는 11.3(9.8-16.0), 11.4(10.1- 15.3), 11.4(9.6-16.2) sec로 각 군 간에 통계적인 차이를 보이지 않았다(p=0.115). 혈당(glucose)수치는 105(49.0-183.0), 123.0(57.0-345.0), 109.0(24.0-275.0) mg/dL, 중성지방(triglyceride)은 102.5(14.0-349.0), 123.0(57.0-345.0), 109(24.0-275.0) mg/dL로 통계적으로 차이를 보였으며 지방간에서 높은 수치를 나타내었다(p<0.05). 결과는 Table 1에 나

타내었다.

2. ROC 곡선분석

Fig. 3 은 정상대조군과 비교하여 지방간과 만성 간질환을 예측할 수 있는 간탄력도 측정값의 유효한 cut-off value를 도출하기 위해 ROC 곡선분석을 실시하였으며 곡선하면적(AUC), 민감도, 특이도를 구하여 정확도의 지표로 사용하였다. 간탄력도 측정값의 cut-off value는 지방간 7.2 kPa(AUC 0.67, 민감도 53.97%, 특이도 57.40%, Youden index 0.286), 만성 간질환 10.3 kPa(AUC 0.98, 민감도 94.94, 특이도 94.93, Youden index 0.899)로 결정하였다. 결과는 Table 2에 나타내었다.

Table 1. Baseline demographic an clinical characteristics of control and fatty liver, chronic diffuse hepatopathy group

Variable (n=280)	Study group			p value
	Control (n=138)	Fatty liver (n=63)	Chronic diffuse hepatopathy (n=79)	
Age (years)	57.0 (31.0-85.0)	59.0 (37.0-83.0)	60 (38.0-83.0)	0.039
Liver stiffness measurement (kPa)	5.9 (2.2-12.4)	7.5 (3.3-20.0)	16.3 (6.8-31.2)	<0.000
Aspartate aminotransferase (IU/L)	26.0 (17.0-95.0)	29.0 (14.0-165.0)	33.0 (13.0-169.0)	<0.000
Alanine aminotransferase (IU/L)	19.0 (10.0-151.0)	25.0 (5.0-199.0)	28.0 (2.0-233.0)	<0.000
Alkaline phosphatase (IU/L)	237.0 (125.0-485.0)	254.0 (109.0-539.0)	281.0 (159.0-569.0)	0.000
Gamma glutamyl transferase (IU/L)	19.0 (6.0-88.0)	36.0 (15.0-186.0)	38.5 (8.0-353.0)	<0.000
Bilirubin (mg/dL)	0.7 (0.2-2.0)	0.7 (0.3-2.2)	0.6 (0.2-3.5)	0.243
Albumin (g/dL)	4.3 (2.4-4.5)	4.3 (2.4-5.1)	4.2 (2.1-5.1)	0.001
Platelet (10 ⁹ /L)	189.0 (73.0-318.0)	184.0 (45.0-286.0)	152.0 (33.0-282.0)	0.000
Prothrombin time (sec)	11.3 (9.8-16.0)	11.4 (10.1-15.3)	11.4 (9.6-16.2)	0.115
Activated partial thromboplastin time (sec)	32.5 (23.0-48.9)	32.5 (24.5-52.1)	33.9 (26.5-55.1)	0.003
Glucose (mg/dL)	105.0 (49.0-183.0)	113.0 (83.0-262.0)	106.0 (72.0-300.0)	0.009
Triglyceride (mg/dL)	102.5 (14.0-349.0)	123.0 (57.0-345.0)	109.0 (24.0-275.0)	0.005

Variables are expressed as median (range)

Table 2. ROC curve analysis for optimal liver stiffness cut-off values in ultrasound diagnosis

	AUC	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Cut-off value (kPa)	95% CI	Youden index	p value
Fatty liver	0.67	53.97	74.64	7.2	0.60-0.74	0.286	<0.000
Chronic diffuse hepatopathy	0.98	94.94	94.93	10.3	0.96-0.99	0.899	<0.000

CI: Confidence interval, AUC: Area Under the Curve

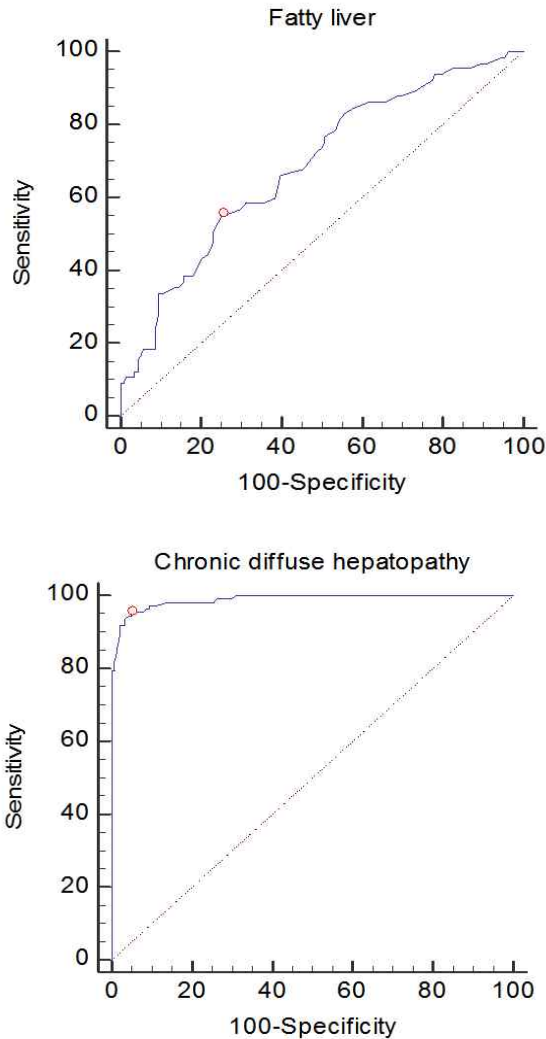


Fig. 3. The graphs represent the ROC curve of fatty liver, chronic diffuse hepatopathy in ultrasound diagnosis.

IV. DISCUSSION

미만성간질환의 진행은 간탄력도를 증가시키고 간 내 혈류의 흐름을 저하시켜 간경화를 유발한다. 또한 지방간은 증상이 심해지는 경우 만성 간염이나 간경화로 발전할 수 있어 지속적인 감시가 필요한 질병이다. 따라서 간섬유화의 정도를 정확히 판별하는 것은 만성간질환 환자에서 치료 전략을 세우고 예후를 판정하는 데 중요한 요소 중 하나이다. 현재까지 만성간질환 환자의 간섬유화 정도 평가의 가장 핵심적인 최적 검사는 간조직생검으로

간주되고 있으나 여러 가지 합병증과 반복검사의 어려움의 문제로 검사를 기피하고 있으며 대안에 대한 연구가 계속되고 있는 실정이다.

전통적으로 미만성간질환을 진단하기 위해 초음파검사, CT, MRI를 많이 이용하고 있으며 그 중 복부초음파 검사는 복부질환 여부에 대한 선별검사로 비침습적이며 반복검사가 쉽고 검사를 받는 과정 중에 특별한 불편함이나 안전상의 문제가 없으며, 종괴의 위치와 크기 및 내부구조를 알 수 있다. 또한 정확한 소견의 진단 결과를 빠른 시간 내에 얻을 수 있어 질환의 조기 발견이나 진단의 정확성과 효용성 측면에서 높은 평가를 받고 있으며 국민보건에 대한 공헌도가 높은 검사방법으로 인정되고 있다. 하지만 많은 교육을 받은 잘 훈련된 전문가가 필요하다는 점과 불만족스러운 검사재현율, 검사자간 진단의 낮은 일치율이라는 한계를 아직 넘어서지는 못하고 있다. 이에 혈청학적 검사를 이용하여 간섬유화를 예측하고 있으나 이 또한 직접적인 섬유화 상태를 평가하는 데는 한계가 있다. 간탄력도검사의 장점은 비침습적이며, 빠르고 통증이 없으며 재현성이 높고 타 장기에 영향 없이 직접 간탄력도를 측정할 수 있다. 이러한 장점으로 최근까지 많은 관심과 연구가 진행되고 있다.^[12]

이에 본 연구에서는 Fibroscan을 이용한 간탄력도 검사를 초음파관독 결과와 비교하여 유용성을 알아보고자 하였다. 간탄력도검사에 대한 대부분의 연구는 만성 C형 바이러스 감염 환자들을 대상으로 진행되었으며 이^[13]의 연구에서 간탄력도 측정값(Liver Stiffness Measurement; LSM)이 간섬유화 정도와 높은 상관관계를 보이며 간경화의 예측에 유용하다는 결과를 도출하였다. LSM값을 이용할 때 F2 이상의 간섬유화 예측에 AUC 0.79, F4에서는 AUC 0.97로 간경화에 대한 예측능이 매우 높았다고 보고하고 있다. Ganne-Carrie 등^[14]의 연구에서는 간섬유화 예측에 대한 간탄력도 검사의 LSM값, Fibrotest, APRI(aspartate transaminase to platelet ratio index)의 유용성을 비교하였다. 결과 F4 예측시 간탄성률치의 AUC는 0.95(cut-off value 12.5 kPa), Fibrotest AUC 0.87, APRI AUC 0.83으로 간탄력도검사가 간경화 진단능에 있어 가장 높은 정확도를 나타냈으

며 3가지를 조합한 AUC는 0.95로 독립적인 간탄력도 검사와 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다고 하였다. 간경화를 포함한 만성간질환의 정확도를 평가한 본 연구결과에서도 AUC 0.98로 간탄력도 검사는 간섬유화 예측력이 높은 것으로 나타나 기존 연구와 유사한 결과를 나타내었다.

간의 지방화를 평가하는 데는 한계성이 있으며 만성바이러스 감염의 경우 섬유화가 없거나 낮은 단계의 섬유화에서도 간탄력도가 의미 있게 증가되어 측정되었다고 보고하였으며, 급성 간염환자 또한 간섬유화의 예측에 믿을만한 검사법이 되지 못한다고 하였다.^[15] 이는 섬유소의 간 내 침착이 간조직의 탄력도에 영향을 주는 주요한 인자이지만 만성 간질환 이외의 광범위한 염증성 침윤, 조직괴사, 조직부종 등도 탄력도에 영향을 줄 수 있다는 것을 나타낸다.^[16] 이를 바탕으로 본 연구에서도 간탄력도 측정값을 지방간과 만성간질환을 구분하여 비교하였으며, 지방간의 예측에서 AUC는 0.67로 미 만성간질환에 비해 정확도에 있어서 낮게 나타나 기존 연구와 일치하였다.

본 연구의 제한점은 일개병원에서 시행되어 비교적 소수의 환자를 대상으로 시행된 후향적 연구이고 간조직생검의 확진결과를 기준으로 시행되지 않은 것으로 볼 수 있으며 간탄력도만으로 간섬유화나 간경화를 진단하기에는 다른 요소들도 영향을 미치기 때문에 추후에는 간염이나, 간흡충증 등의 질병을 보정한 전향적인 연구가 이루어져야 할 것이다. 하지만 초음파진단 결과를 토대로 각 질환별 Fibroscan의 kPa cut-off value를 제시하였고, 임상 진단의 여러 가지 혈액학적 요소와의 비교 분석 결과를 제시하여 만성간질환 환자의 진단에 일차적인 도구로 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

V. CONCLUSION

간섬유화 진단의 최종적 진단방법으로 생각되는 간조직검생검은 침습적 검사이다. 최근 비침습적인 검사 방법인 Fibroscan을 이용한 간탄력도 검사에 대한 관심이 증가하고 있다. 간탄력도 검사는 정상인들 중에서 잠재적인 간질환을 가지고 있는 환자들을 구별해 낼 수 있으며 만성간질환을 가진 환자

중에서는 의미 있는 간섬유화의 존재를 예측함으로써 항바이러스 약물의 시작 여부의 판단에 도움을 줄 수 있고 간병변증 환자 중에서는 문맥압 항진증이 동반된 환자들이나 간세포암 발생의 위험을 예측하는데 도움을 줄 수 있는 Fibroscan을 이용한 간탄력도 검사의 역할이 기대된다.

Reference

- [1] D. M. Bissel, J. J. Maheer, *Hepatic fibrosis and cirrhosis*. In: D. Zakim, T. D. Boyer, ed. *Hepatology: A textbook of liver disease*. Philadelphia: W. B. Saunders, pp. 506-525, 1998.
- [2] D. Li, S. L. Friedman, "Liver fibrogenesis and the role of hepatic stellate cells: new insights and prospects for therapy". *J Gastroenterol Hepatol*, Vol. 14, No. 7, pp. 618-633, 1999.
- [3] R. Bataller, D. A. Brenner, "Liver fibrosis". *The Journal of Clinical Investigation*, Vol. 115, No. 4, pp. 209-218, 2005.
- [4] P. Gines, A. Cardenas, V. Arroyo, J. Rodes, "Management of cirrhosis and ascites", *The New England Journal of Medicine*, Vol. 350, No. 16, pp. 1646-1654, 2004.
- [5] S. Sheila, D. James, "*Diseases of the liver and biliary system*" 10th edition, Malden: Blackwell Science, pp. 371-373, 1997.
- [6] D. W. Kim, G. T. Park, D. H. Go, et al, "Five-year Follow-up of Clinical and Laboratory Data of Early Liver Cirrhosis Patients Confirmed by Liver Biopsy", *Korean Association for the Study of the Liver*, Vol. 8, No. 3, pp. 256-263, 2006.
- [7] F. Piccinino, E. Sagnelli, G. Pasquale, G. Giusti, "Complications following percutaneous liver biopsy, A multicentre retrospective study on 68,276 biopsies", *Journal of hepatology*, Vol. 2, No. 2, pp. 85-87, 2016.
- [8] D. B. McGill, J. Rakela, A. R. Zinsmeister, B. J. Ott, "21-year experience with major hemorrhage after percutaneous liver biopsy", *The american journal of gastroenterology*, Vol. 99, No. 5, pp. 1396-1400, 1990.
- [9] Y. J. Jo, "Changes in liver stiffness measurement using Fibroscan of acute hepatitis", *The graduate school of Gachon University*, 2012.

-
- [10] E. S. Kim, Y. S. Seo, K. G. Lee et al, "The efficacy of measuring liver stiffness for the assessment of liver fibrosis in patients with chronic liver disease", *The Korean Association of internal Medicine*, Vol. 74, No. 3, pp. 264-270, 2008.
- [11] P. Nahon, A. Kettaneh, B. Tengher et al, "Assessment of liver fibrosis using transient elastography in patients with alcoholic liver disease", *Journal of Hepatology*, Vol. 49, No. 6, pp. 1062-1068, 2008.
- [12] L. Sandrin, B. Fourquet, J. M. Hasquenoph et al, "Transient elastography, a new noninvasive method for assessment of hepatic fibrosis", *Official Journal of the World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology*, Vol. 29, No. 12, pp. 1705—1713, 2003.
- [13] H. S. Lee, "Prediction of compensated liver cirrhosis by ultrasonography and routine blood tests in patients with chronic viral hepatitis", *The graduate school of Ajou University*, Vol. 16, No. 4, pp. 369-375, 2010.
- [14] N. Ganne-Carrie, M. Zio, V. de Ledinghen et al, "Accuracy of liver stiffness measurement for the diagnosis of cirrhosis in patients with chronic liver disease", *Journal of hepatology*, Vol. 44, No. 6, pp. 1511-1517, 2006.
- [15] U. Arena, F. Vizzutti, G. Corti et al, "Acute viral hepatitis increases liver stiffness values measured by transient elastography", *Journal of hepatology*, Vol. 48, No. 1, pp. 349-350, 2008.
- [16] A. Kettaneh, P. Marcellin, C. Douvin et al, "Feature associated with success rate and performance of Fibroscan measurement for the diagnosis of cirrhosis in HCV patients", *Journal of hepatology*, Vol. 46, No. 4, pp. 628-634, 2007.

초음파영상을 이용한 간탄력도 검사의 유용성

안 현,¹ 이진수,² 임인철,³ 양성희^{4,*}

¹인제대학교 부산백병원 영상의학과

²인제대학교 해운대백병원 영상의학과

³동의대학교 방사선학과

⁴일신기독병원 영상의학과

요 약

만성간질환(Chronic diffuse hepatopathy)의 진단은 간경화, 간부전, 간암으로 인한 사망률과 유병율을 감소시키는 중요한 임상과제 중 하나이다. 이에 본 연구에서는 초음파진단 영상을 바탕으로 간탄력도검사(Fibroscan)를 통해 지방간, 만성간질환을 예측할 수 있는 기준을 알아보하고자 하였다. 280명의 환자를 대상으로 혈청학적 검사, 간탄력도 검사 측정값(kPa)을 분석하였으며 ROC 곡선분석을 이용하여 지방간 및 만성간질환을 예측을 위한 간탄력도 측정값의 cut-off value를 결정하였다. 혈청학적 검사에서 Bililubin, PT(prothromb in time)은 질병예측에 관련성이 없었으며($p=0.243$, $p=0.115$), 혈당과 중성지방수치는 지방간에서 의미 있는 차이를 보이며 높게 나타났다($p<0.05$). 간탄력도 측정값은 정상 대조군, 지방간, 만성간질환 순으로 높게 측정되었으며 만성간질환 예측을 위한 cut-off value는 10.3 kPa(AUC 0.98, Sensitivity 94.94%, Specificity 94.93%)로 결정하였다. 따라서 정량적인 평가로 만성간질환 환자의 진단에 일차적인 도구로 활용될 것으로 사료된다.

중심단어: 지방간, 만성간질환, 간탄력도 검사