

간병변 초음파영상에서의 탄성초음파를 이용한 영상분석 Analysis of image using fibroscan value in the Ultrasound of Elastography for liver lesions

이 정 현*, 김 정 훈**, 김 창 수**
부산가톨릭대학교 방사선학과 대학원*,
부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과**

Lee Jeong-hyun*, Kim Jung hun**, Kim Changsoo**
Graduate school of Catholic University of Pusan*,
Dept. of Radiological Science, College of Health
Sciences, Catholic University of Pusan**

요약

최근 간질환 검사의 비침습적인 방법으로 탄성초음파가 각광받고 있는 추세이다. 그러나 진단결과와 탄성초음파 결과 값에 따른 표준 진단 매뉴얼이 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 탄성초음파 수치에 따른 간질환의 종류와 B-mode 영상 간의 경향을 알아보고자 하였다. 그리고 환자의 우측 늑간 초음파 B-mode 영상평가 파라미터인 평균, 신호 대 잡음비, 최대신호 대 잡음비, 엔트로피로 분석하고, 동일 부위에 시행한 탄성초음파 수치와의 비교를 통해 경향을 연구하였고, 그 기준을 제시하고자 하였다.

I. 서론

초음파는 간과 담도를 평가하는 가장 비침습적인 영상 기법이다. 또한 전산화 단층 촬영술이나 자기공명영상과는 달리 간편하며 영상을 보면서 동시에 진단이 가능하고 공간 분해능이 높다. 간섬유화 (Liver fibrosis) 및 간경화 (Liver Cirrhosis) 진단의 황금 기준은 간 조직 생검으로 알려져 있으나, 이는 침습적인 방법으로 시술과 관련된 합병증이 발생할 수 있고 20~30%의 환자에서 통증을 호소하며, 0.03%의 사망률까지도 보고되고 있다 [1][2]. 또한 간 조직 생검을 통해 얻어지는 조직의 양이 전체 간의 5만분의 1정도여서 충분한 조직 채취가 이루어지지 않는 경우에는 간 실질 전체를 대표하지 못하는 단점이 있다[3].

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 최근 탄성초음파 (Fibroscan)가 각광 받고 있다. 이는 피부표면에서 간의 탄력도를 측정하여 비교적 정확히 환자의 간섬유화 정도를 진단하고 간편하게 시행할 수 있는 검사이다[4] 또한 탄성초음파는 만성 간질환 환자의 간섬유화 정도를 측정하며 중증 섬유화와 간경화를 비침습적으로 진단하는데 정확한 것으로 밝혀졌다[5].

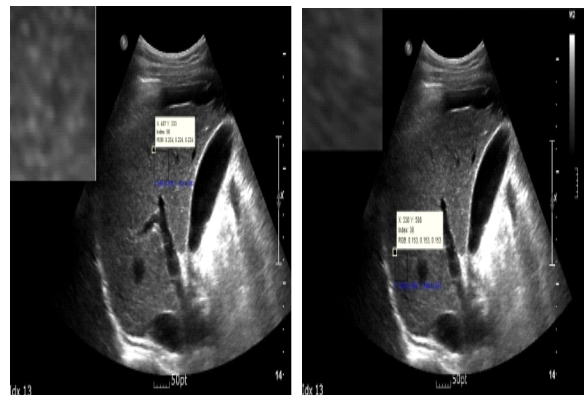
II. 재료 및 방법

실험재료는 영상평가로 프로그램(Matlab 2012a, USA)을 이용하였고, 초음파 진단기(IU-22, Philips, USA)로 획득한 환자의 우측 늑간 B-mode 영상과 FibroScan (EchoSens, France)으로 얻은 동일 환자의 우측 늑간 탄

성초음파 값을 이용하였다.

실험방법은 초음파 장비를 이용하여 환자를 스캔하여 영상을 획득하고, dcm 파일을 jpg파일로 변환하여 저장한다. 100명의 환자를 전문의가 판독한 정상군 (15명), 간장애 환자 (49명), 간경화 환자 (19명), 기타 간 질환 환자 (17명)로 분류한다. 각 영상은 파라미터 값으로 분석하였다.

혈관, 담도를 피하여 3개의 관심영역 (Regions Of Interest)을 기능하면 탐촉자로 부터 같은 거리에 지정하였다. 관심영역은 정사각형으로 간 실질 내 병변을 선택하였고, 면적은 픽셀 수 50 × 50으로 설정하였다. 노이즈 부분은 정상적인 간 실질부위를 택하였다(Fig. 1).



▶▶ Fig. 1. ROI of signal and noise

간 실질의 영상분석 파라미터(parameters)는 평균 (Mean), 신호 대 잡음비 (Signal-to-Noise Ratio; SNR),

최대 신호 대 잡음비 (Peak Signal-to-Noise Ratio; PSNR), 엔트로피 (Entropy)를 선정하였다.

Ⅲ. 결과

탄성 초음파 수치에 따른 각 질환 영상에 파라미터 결과값은 다음과 같다(Table 1, 2).

실험결과는 탄성초음파 수치에 따른 영상 분석에서 파라미터는 평균을 제외한 나머지 파라미터에서 유의 ($p < 0.05$)하였다. mean은 결정계수 0.770로서, 탄성 초음파 수치와 영상 분석으로 평균의 P값은 6.548로 산출되었다.

SNR은 결정계수 0.477로서, 탄성초음파 수치와 영상 분석으로 SNR의 P값은 0.028로 산출되었다.

PSNR은 결정계수가 0.632로서, 탄성초음파 수치와 영상 분석으로 PSNR의 P값은 0.042로 산출되었다.

Entropy는 결정계수가 0.770로서, 탄성초음파 수치와 영상 분석으로 Entropy의 P값은 0.002로 산출되었다.

Table 1. Fibrosan vlaues in the diseases of US

[Unit : Kpa]	
Disease	Fbrosan value
Normal state	7.802
Hepatopathy	10.11
Other liver disease	14.72
Liver cirrhosis	31.43

Table 2. Parameters values in the diseases of US

Disease	Mean	SNR	PSNR	Entropy
Normal state	74.46	7.552	8.206	5.138
Hepatopathy	87.56	8.852	10.21	5.323
Other liver disease	85.30	11.02	11.85	5.434
Liver cirrhosis	91.98	11.71	13.07	5.702

Ⅳ. 고찰 및 결론

본 연구에서는 기존의 Image J를 이용한 영상분석과는 다르게 Matlab 프로그램을 이용하였다. 실험결과에는 간경화뿐만 아니라, 간장애 등 여러 간 질환도 포함되었다. 본 실험에서 간경화에서의 영상분석 결과는 mean 91.98, SNR 11.71, PSNR 13.07, Entropy 5.702이며, 탄성초음파 수치는 31.43로 다른 값들에 비해 현저히 높은 값이 나왔고, 다른 간 질환에 대해서도 4개의 파라미터 중 3개

(SNR, PSNR, Entropy)의 P값의 결과로서 탄성초음파 수치와 상관성이 있음을 확인하였다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 관심영역 설정 과정에서 환자마다 간 위치 뿐만 아니라, 혈관 등의 위치도 달라 관심영역을 다른 위치에 설정하게 되었다. 둘째, B-mode 영상평가에 정지영상을 사용했다는 점과 영상의 전 처리를 본 연구에서는 Gain값의 고정으로 하였다는 점이다.

본 연구는 간병변의 비침습적인 검사법으로 알려져 있는 탄성초음파와 영상 분석의 파라미터를 통하여 결과값의 경향을 알아보고자 하였다. 그 결과, 탄성초음파 수치가 높을수록 영상 분석의 파라미터 값이 증가하여 유의한 결과가 나왔다. 그리고 간섬유화 뿐만 아니라 간장애나 다른 간질환에서도 의미 있는 값을 보였으므로 다양한 간질환의 영상평가 적용에도 유용할 것으로 보인다. 그러나 탄성초음파의 비교 대상으로 여러 변수들을 분석하며, 다양한 질병군을 포함시킴으로써 그에 따른 질병에 따른 탄성초음파의 진단 결과값들을 고려하여야 한다.

실험을 통해 탄성초음파 수치와 영상 분석의 파라미터의 수치가 유의한 것으로 나타났다. 따라서 이는 초음파의 주관적 판단을 객관화 하는 진단 메뉴얼의 기본 데이터가 될 것이며, 간경화 뿐만 아니라 정상에 벗어나는 다양한 간 병변에도 응용될 것을 기대한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 조윤정 : 급성 간염 환자에서 Fibrosan을 이용한 Liver Stiffness Measurement(LSM)의 변화, 가천의과학대학교 의학전문대학원 학위논문, 2010.
- [2] 박법진 : 만성 B형 간염의 간섬유증 평가 시 초음파 영상 분석에 의한 객관적 계측, 고려대학교 의학전문대학원 박사 학위논문, 2009.
- [3] 정재윤 : 만성 간질환 환자에서 진단과 탄성 측정법 (shear wave elastography)을 이용한 간섬유화 예측에 대한 연구, 한양대학교 대학원 박사 학위논문, 2013.
- [4] B. Naegel, A. Cernicanu J.N Hyacinthe : SNR enhancement of highly-accelerated real-time cardiac MRI acquisitions based on non-local me and algorithm, Togno medical image analysis-oxford, Vol.13, No.4, 2009
- [5] K. J Lee, M. G Kim : Research for The environmental Opticimization of Dose and Image quality in Digital Radiography, Journal of The Institute of electronics Engineers of Korea, Vol.50, No.2, pp.203-209, 2013.