
췌장 지방 침착 정도에 따른 초음파 영상 평가

박혜인* · 박승훈* · 백윤승* · 이선빈* · 이은솔* · 허영대* · 조진영** · 고성진*

*부산가톨릭대학교 · **웰니스병원 영상의학과

Ultrasonic image assessment of the degree of pancreatic fat deposition

Hye-in Park* · Seung-hun Park* · Yun-seung Beak* · Seon-bin Lee* · Eun-sol Lee* ·

Yeong-dae Heo* · Jin-young Cho** · Seong-Jin Ko*

*Catholic University of Pusan

E-mail : Hye-in Park(kiki3474@hanmail.net)

요 약

췌장 초음파 영상은 췌장비대증, 췌장지방증, 췌장암 등을 진단하기 위해서 사용된다. 췌장지방증의 진단은 췌장 초음파 영상에서 비장 실질보다 췌장 에코음영이 밝아진 경우 지방이 침착된 것으로 판단한다. 그리고 췌장암의 초음파 영상에 관한 연구는 활발히 이루어 졌지만 췌장 지방증에 관한 연구 사례는 미흡하다. 또한 췌장지방증은 그 진단 기준이 모호하고 숙련자의 주관적인 진단에 따른 오류가 많다. 이에 본 연구에서는 정상과 지방췌장의 영상에 GLCM algorithm을 적용하여 영상의 특징을 추출하고 추출된 특징값을 parameter를 이용하여 정량적인 분석을 하였다. GLCM algorithm을 이용하여 정상 89증례, 중등도 89증례, 고도 89증례 총 영상 267증례에 관심영역(5x5 pixel)을 설정하고, 각 영상에서 Autocorrelation, Sum average, Sum of squares, Sum variance 4가지 parameter를 이용하여 분석하였다.

ABSTRACT

Pancreatic ultrasound imaging is used to diagnose pancreatic hyperplasia, pancreatic steatosis, pancreatic cancer and the like. If the diagnosis of pancreatic steatosis is pancreatic parenchyma echo shades splashes spleen than in the pancreas ultrasound it determines that the fat is deposited. And research on ultrasound imaging of pancreatic cancer but is actively conducted research studies on pancreatic steatosis is insufficient. In addition, pancreatic steatosis is often an error in accordance with the diagnostic criteria are vague and subjective diagnosis of the artisan. This study was a quantitative analysis using the feature value extracting a feature of an image extracted by applying a parameter to the algorithm GLCM image of the normal and pancreatic fat. Setting a region of interest (5x5 pixel) in the mild 89 case, moderate 89 case, severe 89 case, total image 267 case using GLCM algorithm, and using the Autocorrelation, Sum average, Sum of squares, Sum variance 4 kinds parameter in each image It was analyzed.

키워드

췌장지방증, 췌장 초음파, Matlab, GLCM algorithm

1. 서 론

췌장 초음파 영상은 췌장비대증, 췌장지방증, 췌장암 등을 진단하기 위해서 사용된다. 췌장지방증은 현대인의 불규칙한 생활과 서구화된 식습관에 의해 증가되고 있다.

췌장지방증은 췌장초음파 검사상 나타나는 가장 흔한 질환으로 지방조직의 증가로 인한 대사적인 특성이 나타나며, 췌장암에 대한 진단과 치료에 대한 연구는 활발히 이루어졌으나, 지방췌에 관한 연구 사례는 많지 않다.^[1]

초음파 의료영상은 생체 내부를 영상 형태로 나타내 정확한 질병진단에 필요한 정보를 제공하는 중요한 진단 정보이다. 진단 과정에서 의료영상은 절대적인 역할을 담당하고 있으나 췌장 지방증은 그진단기준이 모호하고 숙련자의 주관적인 진단에 따른 오류도 많이 나타나고 있다.

이에 본 연구에서는 정상과 지방췌장의 영상에 GLCM algorithm을 적용하여 영상의 특징을 추출하고 추출된 특징값을 parameter를 이용하여 정량적인 분석을 하였다. GLCM algorithm을 이용하여 정상 50증례, 중등도 50증례, 고도 50증례 총 영상 150증례에 관심영역 (50x50 pixel)을 설정하고, 각영상에서 Autocorrelation, Sum average, Sum of squares, Sum variance 4가지 parameter를 이용하여 분석하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

2015년 10월~2016년 2월까지 W병원에서 진단한 췌장초음파 영상을 대상으로 전체 영상 150증례중 정상 50증례, 중등도 50증례, 고도 50증례를 실험대상으로 하였다.

2. 실험장비

초음파 장비 GE LOGIQ P9로 획득한 영상을 이용하여 MATLAB 2012a (Math Worlds Inc, USA)의 GLCM algorithm을 적용하여 영상의 특징을 추출하고 추출된 특징값에 Autocorrelation, Sum average, Sum of squares, Sum variance 4 가지 parameter를 이용하여 분석하였다.

3. 실험방법

췌장초음파 영상의 Body부분에 관심영역(ROI)를 설정하여 50x50 pixel크기로 획득하였다.

전처리 과정으로 Histogram equalization과 Range filter를 적용하여, 각 획득된 영상에 대해 제안된 GLCM algorithm을 이용하여 결과를 산출한다.

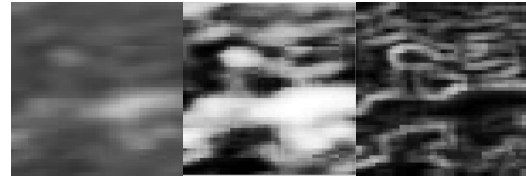


그림 1. Mild image

(A) Original, (B) Equalization, (C) Range filter

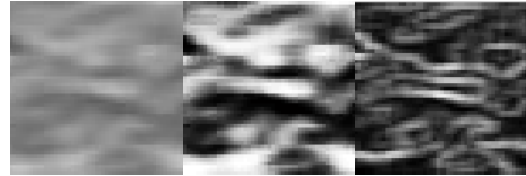


그림 2. Moderate image

(A) Original, (B) Equalization, (C) Range filter



그림 3. Severe image

(A) Original, (B) Equalization, (C) Range filter

그림 1, 그림 2, 그림 3은 정상췌장, 중등도 지방췌, 고도 지방췌의 원본영상과 Histogram equalization, Range filter를 적용한 영상이다.

III. 결과

1. Autocorrelation

Table 1은 Autocorrelation 알고리즘을 적용한 평균값, 표준오차의 값을 나타낸 표이다.

Table 1. Autocorrelation [Unit : pixel]

	mild	moderate	severe
Average	9.6738168	20.18169	30.31382
Standard deviation	2.0956934	2.931757	4.30918

정상조직 영상의 정상 평균값은 9.673으로 나타났으며 중등도는 20.181, 고도는 30.313로 나타났다.

2. Sum of squares

Table 2는 Sum of squares 알고리즘을 적용한 평균값, 표준오차의 값을 나타낸 표이다.

Table 2. Sum of squares [Unit : pixel]

	mild	moderate	severe
Average	27.2156	57.53508	97.89497
Standard deviation	6.49408	10.45921	14.29685

정상조직 영상의 정상 평균값은 27.215으로 나타났으며 중등도는 57.535, 고도는 97.894로 나타났다.

3. Sum average

Table 3은 Sum Average 알고리즘을 적용한 평균값, 표준오차의 값을 나타낸 표이다.

Table 3. Sum average [Unit : pixel]

	mild	moderate	severe
Average	38.59417	81.78327	120.6759
Standard deviation	8.508532	10.81317	17.18426

정상조직 영상의 정상 평균값은 38.594으로 나타났으며 중등도는 81.783, 고도는 120.675로 나타났다.

4. Sum Variance

Table 4는 Sum Variance 알고리즘을 적용한 평균값, 표준오차의 값을 나타낸 표이다.

Table 4. Sum variance [Unit : pixel]

	mild	moderate	severe
Average	6.10821	8.88799	10.89892
Standard deviation	0.70421	0.716391	0.775973

정상조직 영상의 정상 평균값은 6.108으로 나타났으며 중등도는 8.887, 고도는 10.898로 나타났다.

IV. 결 론

현재 지방췌장 환자의 진단을 위해 시행하는 CT, 내시경 등 여러가지 영상학적 방법중 초음파 진단은 다른 검사에 비해 비침습적이며 부작용의 우려없이 췌장지방증을 진단할 수 있는 유용한 검사이지만 진단기준이 모호하고 숙련자와 관독자의 주관적인 진단에 따른 오류도 많이 나타나므로 육안 판독만으로는 질환 판별에서 불편함이 있으며 검사시 부정확한 진단 결과를 가져올 수 있다.

이에 본 논문에서는 췌장의 지방침착의 정도에 따라 분류된 mild, moderate, severe 각 50개의 영상에 GLCM algorithm을 이용하여 정량적인 분석을 실시하여 췌장의 지방침착 정도에 따른 진단의 정확도를 높이기 위한 방법을 연구하였다.^[2]

GLCM을 이용하여 4개의 algorithm을 사용한 각 영상의 질감특성은 지방의 침착정도가 증가할수록 질감특성의 픽셀값들이 증가하는 것을 볼 수 있다.

따라서 GLCM 알고리즘을 이용한 초음파 영상에서 췌장의 지방침착 정도를 정량적으로 분류할 수 있었다.

또한 GLCM algorithm을 적용하여 영상을 분석한 결과 Autocorrelation에서 정상으로 진단하는데 100%, 중등도로 진단하는데 95%, 고도로 진단하는데 96% 인식률을 보였으며, Sum of squares에서 정상으로 진단하는데 100%, 중등도로 진단하는데 95%, 고도로 진단하는데 95%, Sum Average에서 정상으로 진단하는데 100%, 중등도로 진단하는데 95%, 고도로 진단하는데 96% 인식률, Sum Variance에서 정상으로 진단하는데 100%, 중등도로 진단하는데 96%, 고도로 진단하는데 98% 이상의 높은 인식률을 보였다.

이는 췌장지방침착 정도를 분류하는 기준으로서 가치가 있으며, 육안판독에 따른 오류를 감소시키고 췌장지방증 진단의 2차적인 수단으로 가능할 것으로 기대된다.

그러나, 각 병원과 장비에 따라 초음파영상의 밝기, 질감, 형태가 다르기 때문에 하나의 결과를 적용하기에 문제점이 있으므로 각 병원, 장비에 따른 기준을 확립할것을 제안한다.

참고문헌

[1] 조진영, 강세식, 고성진 : 초음파검사로 진단한 췌장지방증에 대한 관련연구, 한국방사선학회 학술대회 논문집, 2015년 추계종합학술대회 논문집, 89-92page, 2015.
 [2] 노다정, 강민지, 김유경 외 4명 : GLCM알고리즘을 이용한 경직장 초음파 영상의 정량적 평가, 부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과, 2015.