초음파 영상에서의 충수염 추출 및 분석

채병주* · 박효민* · 박승익* · 김광백*

*신라대학교 컴퓨터공학과

Extraction and Analysis of Appendicitis from Ultrasound Images

Byung-ju Chae*, Hyo-min Park*, Seung-ik Park*, Kwang-Baek Kim*

*Dept. of Computer Engineering, Silla University

E-mail : gbkim@silla.ac.kr

요 약

본 논문에서는 충수염 영상 분석에 필요한 두께, 염증의 변화량 등의 자료를 객관적으로 측정할 수 있도록 하기 위해 초음파 영상에서 충수염을 추출하는 방법을 제안한다.초음파 영상은 동일한 환경에서 영상을 촬영할 수 없기 때문에 객관적인 분석을 위해 초음파 영상을 표준화 한다.본 논문에서 사용된 영상은 표준화된 초음파 영상을 대상으로 하였으며, 충수염 추출 과정은 표준화된 초음파 영상에서 최하단 근막을 추출한 뒤, 추출된 최하단 근막을 기준으로 충수를 추출한다.

제안된 방법을 초음파 영상을 대상으로 실험한 결과, 제안된 충수염 추출 방법이 측정자가 직접 충수염을 추출하여 분석하는 방법보다 효과적인 것을 확인할 수 있었다.

키워드

초음파 영상, 영상 처리, 충수염

Ⅰ. 서 론

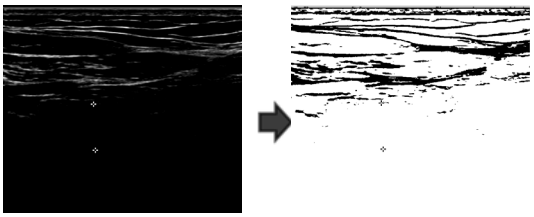
충수염은 우측 하복부에 통증이 발생하며, 혈액 검사를 통해 백혈구율의 변화를 관찰하고 요로 결석이나 신우신염의 가능성을 배제하기 위해서 소변 검사를 시행한 후, 초음파 검사나 CT 검사를 시행하여 충수를 확인하고 급성충수염의 경우는 수술을 바로 시행하고 있다[1].

초음파 검사는 CT 검사와 달리 방사선 피해가 전혀 없고 정확성과 안정성이 뛰어난 검사 기법으로 주파수 신호를 인체 장기로 보내 반사되어 돌아오는 신호를 분석하여 초음파 영상을 구성한다. 영상은 회색 조(Gray Scale)로 표현되는 0~255 사이의 명암도로 구성된다. 고형성은 밝게, 액체는 어두운 레벨로 나타난다[2].

본 논문에서는 초음파 영상에서의 충수염 추출 방법을 제안한다.

Ⅱ. 근막선 추출

초음파 영상에 추가되어 있는 촬영 정보와 눈금 정보는 전문의가 육안으로 진단하기 위해서는 필요한 요소이나, 근막을 추출하는 과정에서는 불필요한 요소이기 때문에 잡음으로 간주하여 제거한다. 잡음을 제거한 초음파 영상을 대상으로 명암도의 고른 분포와 근막과 근육 부분의 강조를 위해 End_in_Serach Stretching 기법을 수행한다. Ends_in_Search Stretching 기법이 적용된 영상에서 명암도가 100 이상인 픽셀에 대하여 블록 이진화 기법을 적용한다. 그림 1의 (a)는 Ends_in_Search Stretching 기법을 적용한 영상이며, 그림 1의 (b)는 블록 이진화를 적용한 결과 영상이다.



(a) Ends-in-Search Stretching기법 적용 영상

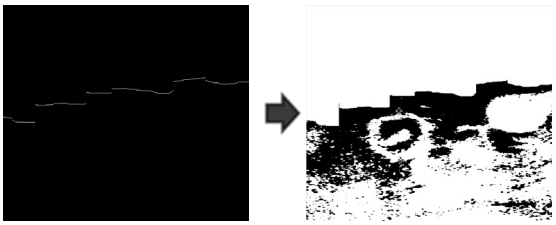
(b) 블록 이진화기법 적용 영상

그림 1. 블록 이진화가 적용된 영상

이진화된 영상은 근막 영역과 근육 영역에 불필요한 잡음이 발생한다. 블록 이진화 과정에서 추출된 잡음과 근막 영역을 대상으로 Grassfire 기법을 적용하여 라벨링 한다. 라벨링된 객체의 크기가 200 픽셀 보다 작을 경우에는 잡음으로 간주하여 제거한다[3]. 잡음이 제거된 영상은 근막의 명암도 차이로 인하여 근막이 끊어지는 문제가 발생한다. 따라서 본 논문에서는 근막을 정확히 복원하기 위해서 Grassfire 기법을 적용하여 라벨링한 후, 영상 하단부에서부터 객체를 탐색하여 하단에 위치한 근막을 추출한다. 팽창 연산을 적용한 영상에서 최종적인 근막선을 추출하기 위하여 영상의 아래쪽에서부터 객체를 탐색하여 근막선을 추출한다

III. 충수 추출

본 논문에서는 충수 후보 영역을 추출하기 위하여 근막선 하단에 위치한 장기 영역 내에서 퍼지 이진화를 적용한다. 그림 2의 (a)는 근막선을 추출한 영상이며, 그림 2의 (b)는 내장 기관 영역에 퍼지 이진화를 적용한 영상이다



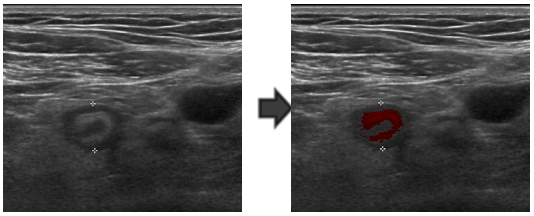
(a) 근막선 추출 영상 (b) 퍼지 이진화 기법 적용 영상

그림 2. 충수 후보 영역 추출

내장 기관 영역에 위치한 충수는 다른 내장 장기보다는 밝은 명암도를 가지면서 일정한 크기를 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 내장 기관 영역에 퍼지 이진화를 적용하고 Grassfire 기법을 적용하여 각 객체를 라벨링한 후, 밝은 명암도와 일정한 크기를 가지는 객체를 충수 영역으로 추출한다.

IV. 실험 및 결과 분석

초음파 영상에서 충수염을 추출하기 위해 본 논문에서 제안한 방법을 Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz 와 4GB RAM이 장착된 PC에서 Visual Studio 2008 C#으로 구현하여 실험하였다. 제안된 방법으로 초음파 영상에서 실험한 결과 영상은 그림 3과 같다.



(a) 원본 영상 (b) 충수 추출 영상

그림 3. 제안된 방법에 의한 충수 추출 결과

V. 결 론

본 논문에서는 초음파 영상의 충수 영역을 추출하기 위해 충수 영역이 장기 영역에 위치한다는 특징을 이용하였다. 실제 초음파 영상을 대상으로 실험한 결과, 일반적인 방법으로 이진화를 수행하는 경우에는 효율적인 충수 영역을 추출하지 못하였으나, 근육 영역과 장기 영역을 구분하여 충수 영역을 추출할 경우에는 효율적으로 추출할 수 있는 것을 실험에서 확인할 수 있었다.

향후 연구 과제로는 다양한 초음파 영상에서 충수 영역과 비슷한 크기를 가지는 잡음에 대해서도 정확히 충수 영역을 추출할 수 있는 방법을 연구 할 것이다.

참고문헌

[1] 문석재 "충수염에 대한 한의학적 고찰", 한국전통의학지, 제 6권, 1호 pp.160, 1996.

[2] Kremkau F.W "Diagnostic Ultrasound: Principles and Instruments, "Philadelphia,PA : Saunders, pp.52, 2002.

[3] K. B Kim, Y. W. Woo, H. K. Yang,"An Intelligent System for container Image Recognition Using ART2-Based Self-Organizing Supervised Learning Algorithm," Lecture Notes In Computer Science, LNCS 4247, Springer, pp.897-904, 2006.