(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0105301
(43) 공개일자 2019년09월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) *A61B 8/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/5215 (2013.01)
A61B 8/5207 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0025678
(22) 출원일자 2018년03월05일
심사청구일자 2018년03월05일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김병조
서울특별시 서초구 잠원로 202-11, 3동 1003호(잠원동, 한신잠원훼미리)
윤영욱
서울특별시 성북구 종암로24가길 53, 102동 2106호(종암동, SK아파트)
(74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 8 항

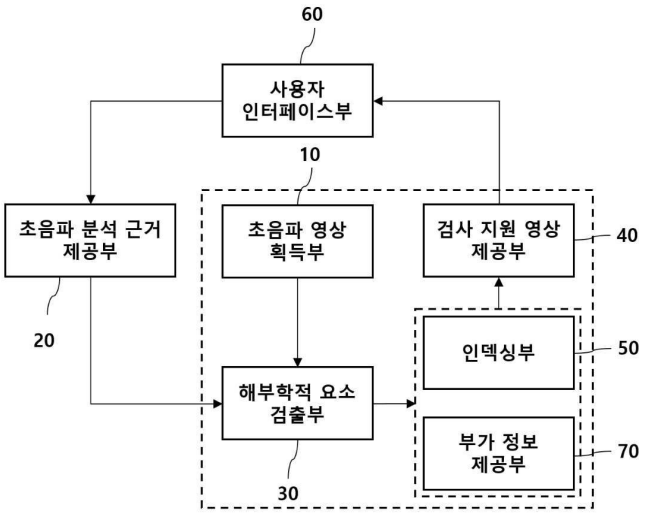
(54) 발명의 명칭 **초음파 검사 지원 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 현재 초음파 검사 진행 중인 신체 부위내에 존재하는 해부학적 요소에 대한 정보를 실시간 제공할 수 있도록 하는 초음파 검사 지원 장치 및 방법에 관한 것으로,

초음파 검사 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부; 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 저장 및 관리하면서, 현재 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터를 획득 및 제공하는 분석 데이터 제공부; 상기 분석 데이터를 기반으로 상기 초음파 영상을 분석하여 상기 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하는 해부학적 요소 검출부; 상기 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 획득하는 인덱싱부; 및 상기 인덱싱 정보를 상기 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성 및 제공하는 검사 지원 영상 제공부를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 8/54 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

초음파 검사 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부;

해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 저장 및 관리하면서, 현재 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터를 획득 및 제공하는 분석 데이터 제공부;

상기 분석 데이터를 기반으로 상기 초음파 영상을 분석하여 상기 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하는 해부학적 요소 검출부;

상기 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 획득하는 인덱싱부; 및

상기 인덱싱 정보를 상기 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성 및 제공하는 검사 지원 영상 제공부를 포함하는 초음파 검사 지원 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 인덱싱 정보는

해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역의 윤곽선을 안내하는 윤곽선 이미지와 윤곽선 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역에 채워지는 반투명 영역 이미지와 반투명 영역 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

초음파 검사 부위에 대응되는 해부학적 지식, 초음파 영상 샘플, 초음파 검사 부위에서 획득 가능한 해부학적 요소의 상세 정보를 획득 및 제공하는 부가 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

과거 초음파 영상, 상기 과거 초음파 영상과 현재 초음파 영상간 영상 유사도, 과거 초음파 검사 부위로에 도달하기 위한 트랜듀서 위치 조정값 중 적어도 하나를 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보로써 획득 및 제공하는 부가 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 장치.

청구항 5

해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 획득 및 저장하는 단계;

초음파 검사 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터를 기반으로 상기 초음파 영상을 분석하여 상기 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하는 단계; 및

상기 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 획득하고, 상기 인덱싱 정보를 상기 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성 및 제공하는 단계를 포함하는 초음파 검사 지원 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 인덱싱 정보는

해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역의 윤곽선을 안내하는 윤곽선 이미지와 윤곽선 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역에 채워지는 반투명 영역 이미지와 반투명 영역 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

초음파 검사 부위에 대응되는 해부학적 지식, 초음파 영상 샘플, 초음파 검사 부위에서 획득 가능한 해부학적 요소의 상세 정보를 획득 및 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

과거 초음파 영상, 상기 과거 초음파 영상과 현재 초음파 영상간 영상 유사도, 과거 초음파 검사 부위로에 도달하기 위한 트랜듀서 위치 조정값 중 적어도 하나를 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보로써 획득 및 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 검사 지원 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초음파 검사 지원 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 현재 초음파 검사 진행 중인 신체 부위내에 존재하는 해부학적 요소에 대한 정보를 실시간 제공할 수 있도록 하는 초음파 검사 지원 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파 검사는 초음파를 생성하는 탐촉자를 검사 부위에 밀착시켜 초음파를 보낸 다음 되돌아오는 초음파를 실시간 영상화하는 방식으로 검사가 진행된다. 따라서 초음파 검사는 간편하고, 검사 시 환자가 편안하며, 인체에 해가 없기 때문에 영상 검사 중 가장 기초가 되는 검사법이다.

[0003] 특히 유방, 갑상선, 근골격과 같이 우리 몸의 표면에 위치한 구조를 쉽고 정확하게 평가할 수 있고, 컴퓨터 단층촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)에 비해 검사 장비를 쉽게 움직일 수 있으며 실제 움직이는 구조물을 볼 수 있어, 중환자나 수술 직후 환자의 중재적 시술에도 유리한 장점이 있다.

[0004] 다만, 이러한 초음파 검사는 해부학적 지식이 풍부한 사람만이 초음파 검사 부위내에 존재하는 해부학적 요소를 인지할 수 있는 단점이 있다. 또한 해부학적 지식이 풍부하다 할지라도 초음파 검사 중에 영상내에 포함된 구조물 모두를 정확하게 파악하기가 쉽지 않은 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국내공개특허 10-2013-0109787(공개일자 : 2013.10.08.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 현재 초음파 검사 진행 중인 신체 부위내에 존재하는 해부학적 요소에 대한 정보를 실시간 제공할 수 있도록 하는 초음파 검사 지원 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로

부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 일 실시 형태에 따르면 초음파 검사 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 획득부; 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 저장 및 관리하면서, 현재 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터를 획득 및 제공하는 분석 데이터 제공부; 상기 분석 데이터를 기반으로 상기 초음파 영상을 분석하여 상기 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하는 해부학적 요소 검출부; 상기 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 획득하는 인덱싱부; 및 상기 인덱싱 정보를 상기 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성 및 제공하는 검사 지원 영상 제공부를 포함하는 초음파 검사 지원 장치를 제공한다.

[0009] 상기 인덱싱 정보는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역의 윤곽선을 안내하는 윤곽선 이미지와 윤곽선 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역에 채워지는 반투명 영역 이미지와 반투명 영역 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 초음파 검사 지원 장치는 초음파 검사 부위에 대응되는 해부학적 지식, 초음파 영상 샘플, 초음파 검사 부위에서 획득 가능한 해부학적 요소의 상세 정보를 획득 및 제공하는 부가 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한 상기 초음파 검사 지원 장치는 과거 초음파 영상, 상기 과거 초음파 영상과 현재 초음파 영상간 영상 유사도, 과거 초음파 검사 부위로에 도달하기 위한 트랜듀서 위치 조정값 중 적어도 하나를 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보로써 획득 및 제공하는 부가 정보 제공부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 다른 실시 형태에 따르면 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 획득 및 저장하는 단계; 초음파 검사 부위에 대한 초음파 영상을 획득하는 단계; 상기 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터를 기반으로 상기 초음파 영상을 분석하여 상기 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하는 단계; 및 상기 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 획득하고, 상기 인덱싱 정보를 상기 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성 및 제공하는 단계를 포함하는 초음파 검사 지원 방법을 제공한다.

[0013] 상기 인덱싱 정보는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역의 윤곽선을 안내하는 윤곽선 이미지와 윤곽선 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되거나, 해부학적 요소가 촬영된 영역에 채워지는 반투명 영역 이미지와 반투명 영역 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트로 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 초음파 검사 지원 방법은 초음파 검사 부위에 대응되는 해부학적 지식, 초음파 영상 샘플, 초음파 검사 부위에서 획득 가능한 해부학적 요소의 상세 정보를 획득 및 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 상기 초음파 검사 지원 방법은 과거 초음파 영상, 상기 과거 초음파 영상과 현재 초음파 영상간 영상 유사도, 과거 초음파 검사 부위로에 도달하기 위한 트랜듀서 위치 조정값 중 적어도 하나를 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보로써 획득 및 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 초음파 검사 지원 장치 및 방법은 초음파 영상에 현재 초음파 검사 진행 중인 신체 부위내에 존재하는 해부학적 요소에 대한 정보를 오버레이시켜 제공함으로써, 전문적 지식이 없는 사용자도 현재 검사 중인 신체 부위에 어떤 해부학적 요소가 어디에 위치하는지 정확하게 인지할 수 있도록 한다.

[0017] 또한 초음파 검사 부위에 대한 해부학적 지식, 초음파 검사 부위에서 획득 가능한 초음파 영상 샘플, 초음파 검사 부위에 발견 가능한 병변에 대한 정보, 초음파 검사 부위에 존재하는 해부학적 요소 각각에 대한 상세 정보(예를 들어, 영상 특징, 위치 정보 등) 중 적어도 하나를 추가 제공함으로써, 보다 다양한 정보를 참고하여 초음파 검사를 진행할 수도 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사 지원 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 획득부를 설명하기 위한 도면이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 분석 데이터를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사 지원 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사 지원 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 지원 영상의 예들을 도시한 도면이다.

도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 검사 지원 영상의 예들을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명의 목적 및 효과, 그리고 그것들을 달성하기 위한 기술적 구성들은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0020] 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다.

[0021] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있다. 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사 지원 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0023] 도 1을 참고하면, 본 발명의 초음파 검사 지원 장치는 초음파 영상 획득부(10), 분석 데이터 제공부(20), 해부학적 요소 검출부(30), 인덱싱부(40), 검사 지원 영상 제공부(50), 사용자 인터페이스부(60), 및 부가 정보 제공부(70) 등을 포함한다.

[0024] 초음파 영상 획득부(10)는 특정 신체 부위에 대한 초음파 영상을 획득하도록 한다. 이는 도 2에서와 같이 특정 신체 부위에 초음파 빔을 방사하고 해당 신체 부위로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하는 초음파 프로브(11), 초음파 프로브(11)를 통해 수신되는 초음파 빔을 기반으로 초음파 영상을 획득하는 초음파 처리부(12) 등을 구비하여 구현될 수 있다.

[0025] 또한, 초음파 영상 획득부(10)는 혈관안의 피의 흐름을 알 수 있는 도플러와 초음파를 동시에 볼 수 있는 도플러 초음파 검사 장치로 구현되어, 특정 신체 부위에 대한 초음파 영상 뿐 만 아니라, 혈류 발생 영역에 대한 정보도 추가 획득 및 제공할 수도 있도록 한다.

[0026] 분석 데이터 제공부(20)는 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보가 신체 부위별로 정의된 분석 데이터를 저장 및 관리한다. 또한 현재 초음파 검사 부위에 대한 분석 데이터만을 획득 및 제공한다.

[0027] 도 3에 도시된 바와 같이, 신체 모든 부위는 혈관, 건(힘줄), 신경, 근육, 뼈 등과 같은 인체조직으로 구성되며, 인체조직 각각은 그 위치에 따라 해부학적 요소가 결정된다. 그리고 신체 부위별로 해부학적 요소의 명칭, 영상 특징 및 위치가 달라진다. 이때, 영상 특징은 모양, 크기, 무늬, 에코강도, 에코강도 균일도 중 적어도 하나에 의해 결정되고, 위치 정보는 3차원 위치 값 또는 2차원 위치값 일 수 있다.

[0028] 즉, 횡단면에서 원 혹은 타원형으로 보이는 구조물들은 혈관, 신경, 건(tendon) 3가지인데, 혈관은 어두운 균질의 둥근 에코영상이 있고 이를 싸는 혈관벽이 밝은 흰색의 에코영상을 보이는 성향이 있다. 도플러 기법을 이용하여 혈류의 흐름을 확인함으로써 쉽게 구별이 가능하고, 초음파 트랜듀서(transducer)를 가지고 피부를 압박하게 되면 쉽게 눌리는 성향이 있다. 이에 반해 신경과 건은 균질한 조직으로 압박에 의해 변형이 잘 발생하지 않는다. 신경은 정상적으로 벌집 모양(honeycomb pattern)을 보이고 바깥에 둘러싸고 있는 섬유조직(epineurium)의 강한 초음파 에코에 의해 밝은 막이 둘러싸여 있는 양상을 가진다. 주변 구조물들의 에코 강도에 따라 보다 밝게 보이기도 하고 어둡게 보이는 경향도 있다. 구체적으로는 정중신경(median nerve)은 전완 중간부위에서는 바깥쪽인 피부쪽으로 FDS (flexor digitorum superficialis) 근육과 심부인 뼈쪽으로 FDP (flexor digotorum profundus) 근육들 사이에 위치하고 있어서 비교적 어두운 에코강도를 보이는 근육들에 의해 상대적으로 밝은 에코를 띄는 성향이 있고, 팔꿈치 부위에 척골신경 (ulnar nerve)은 주변 구조물이 밝은 뼈와 힘줄, 근육막 등으로 구성되어 있는 좁은 구역에 존재하기 때문에 어두운 에코강도를 보이는 성향이 있다. 따라서 신경은 각 부

위별 주변 구조물의 에코강도와 상대적인 차이를 이용하여 구별할 수도 있다. 건은 비교적 균질의 밝은 에코강도를 띈다. 특징적인 성향은 이방성(anisotrophy)이 있어 초음파 트랜듀셔의 각도를 수직에서 약간 변화를 줌에 따라 건의 에코강도에 현저한 차이가 나타난다. 이에 본 발명에서는 이상과 같은 구조물들의 초음파 영상학적 특징적인 요소를 데이터화하여 영상 획득 후 해부학적 관계와 함께 고려하여 최종적인 주요 구조물들의 구별이 가능하고, 인덱싱할 수 있도록 한다.

[0029] 더하여, 도 4에서와 같이, 동일한 인체 조직이라 하더라도, 위치되는 신체 부위에 따라 영상 특징이 조금씩 달라진다. 도 4을 참고하면, 비록 같은 신체조직 구성을 가지고 있는 근육이라 할지라도 신체 부위 위치에 따라 다른 이름으로 명명되며, 각 근육마다 다른 영상 특징들을 가지고 있다. 예를 들면, 상지의 전완부에 있는 지신근(Extensor digitorum), 상지의 어깨 인접부에 위치한 삼각근(Deltoid), 하지 대퇴부에 대퇴직근(Rectus femoris) 등이 신체 부위 뿐만 아니라 외형적인 형상 및 근섬유의 구조적 구성 특성에 따라 해부학적 요소가 달라지며, 영상 특징(예를 들어, 무늬) 또한 달라짐을 알 수 있다.

[0030] 이에 본 발명의 분석 데이터 제공부(20)는 빅 데이터 기반으로 대용량의 초음파 영상을 신체 부위 및 촬영 각도(예를 들어, 횡 단면도, 종단면도)별로 수집 및 통계내어, 신체 부위별로 존재하는 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보를 사전 획득 및 저장함으로써, 해부학적 요소 검출부(30)가 이를 기반으로 현재 획득된 초음파 영상내에 어떤 해부학적 요소가 어디에 존재하는 지를 손쉽게 파악하고 사용자에게 안내할 수 있도록 한다.

[0031] 해부학적 요소 검출부(30)는 분석 데이터 제공부(20)에 의해 제공되는 분석 데이터를 기반으로 초음파 영상 획득부(10)에 의해 획득되는 초음파 영상을 분석하여, 현재 획득된 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 검출한다.

[0032] 인덱싱부(40)는 해부학적 요소를 사용자에게 안내하기 위한 인덱싱 정보를 획득하도록 한다.

[0033] 검사 지원 영상 제공부(50)는 인덱싱 정보를 초음파 영상에 오버레이 시킨 검사 지원 영상을 생성하여, 사용자 인터페이스부(60)의 모니터를 통해 디스플레이하도록 한다.

[0034] 사용자 인터페이스부(60)는 키보드, 마우스, 모니터, 스피커 등과 같은 데이터 입출력 수단을 구비하고, 초음파 검사 진행을 위한 각종 사용자 제어값을 획득하거나, 초음파 검사 지원 장치의 동작 상태 및 결과를 시청각적으로 출력하도록 한다.

[0035] 부가 정보 제공부(70)는 초음파 검사 동작을 지원하기 위한 부가 정보 데이터베이스를 저장 및 관리하며, 이를 기반으로 현재 초음파 검사 부위에 대응되는 각종 부가 정보(즉, 현재 초음파 검사 부위에 대응되는 해부학적 지식, 초음파 영상 샘플, 현재 초음파 검사 부위에서 획득가능한 해부학적 요소의 상세 정보)를 획득 및 제공하도록 한다.

[0036] 이때, 부가 정보 데이터베이스에는 신체 부위별 해부학적 지식, 신체 부위별로 획득 가능한 초음파 영상 샘플(즉, 최적 상태의 초음파 영상), 해부학적 요소별 상세 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 해부학적 요소별 상세 정보는 다시 해부학적 요소의 영상 특징, 위치 정보, 병변에 따른 영상 특이점 중 적어도 하나가 저장된다.

[0037] 즉, 본 발명은 초음파 영상 및 해부학적 요소 위치를 시각적으로 안내하기 위한 인덱싱 정보 이외에, 현재 수행되는 초음파 검사에 관련된 부가 정보까지 제공함으로써, 의료진이 보다 다양한 정보를 참고하면서 초음파 검사를 진행할 수 있도록 한다.

[0038] 더하여, 부가 정보 제공부(70)는 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보도 추가적으로 제공할 수도 있도록 한다.

[0039] 참고로, 초음파 영상 기반으로 환자의 신체 상태를 일정 기간을 두고 추적 검사하는 경우, 과거 검사 지점에 정확히 일치되는 지점의 초음파 영상을 얻어야만 한다. 실제 임상에서는 추적 검사 대상의 단면적 및 형태 변화를 주요 임상 지표로 보고 있기 때문이다.

[0040] 이에 본 발명의 부가 정보 제공부(70)는 추적 대상 지점에 대응되는 과거 초음파 영상을 저장하고, 이를 기반으로 과거 초음파 영상과 현재 초음파 영상을 비교 분석하여 영상 유사도, 트랜듀서 위치 조정값 등을 추가 획득 및 안내할 수 있도록 한다. 즉, 사용자가 과거의 추적 대상 지점에 일치되는 초음파 영상을 획득할 있도록 하는 부가 정보도 추가 제공할 수 있도록 한다.

[0041] 이와 같이 본 발명은 초음파 검사 부위에 존재하는 해부학적 요소를 실시간 안내함과 동시에, 초음파 검사 부위

에 관련된 각종 부가 정보를 추가 제공할 수 있도록 함으로써, 사용자가 보다 다양한 자료를 참고하여 초음파 검사를 보다 신뢰성있게 진행할 수 있도록 해준다.

[0042] 이하, 도 6 및 도 8을 참고하여, 본 발명의 초음파 검사 지원 방법에 대해 살펴보기로 한다.

[0043] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사 지원 방법을 설명하기 위한 동작 흐름도이다.

[0044] 먼저, 사용자가 초음파 검사 부위를 선택하면(S1), 초음파 검사 부위에 대응하는 신체 부위에 존재하는 해부학적 요소들의 명칭, 영상 특징, 및 위치 정보를 가지는 분석 데이터를 획득 및 제공하도록 한다(S2). 다만, 단계 S1 및 S2는 데이처 처리 용량 최소화를 위해 선택적으로 수행될 수 있는 것이며, 만약 사용자가 별도의 초음파 검사 부위를 선택하지 않는다면, 모든 신체 부위의 분석 데이터를 제공한 후 가장 높은 유사도를 가지는 분석 데이터를 검색 및 이용하도록 한다.

[0045] 그리고 사용자 조작에 의해 초음파 영상 획득부(10)가 초음파 검사 부위를 촬영한 초음파 영상을 획득 및 제공하면(S3), 해부학적 요소 검출부(30)는 분석 데이터를 기반으로 초음파 영상을 분석하여, 현재 획득된 초음파 영상내에 존재하는 해부학적 요소들을 파악하도록 한다(S4).

[0046] 본 발명의 단계 S4는 초음파 영상을 이진화 처리한 후 특징점을 추출하고, 추출된 특징점 기반으로 관심 영역을 설정하는 과정, 관심 영역의 영상 특징 및 위치 정보를 획득한 후, 분석 데이터에 포함된 해부학적 요소의 영상 특징 및 위치 정보와 비교하는 과정, 비교 결과를 기반으로 관심 영역 각각의 해부학적 요소를 식별하는 과정 등을 통해 구현될 수 있다. 이때, 해부학적 요소 식별 결과의 신뢰성을 높이기 위해, 해부학적 요소와의 정보 일치도가 기 설정값 이하인 관심 영역은 해부학적 요소 식별 대상에서 제외시키도록 한다.

[0047] 또한, 초음파 영상 획득부(10)가 도플러 초음파 검사 장치로 구현되는 경우, 해부학적 요소 검출부(30)가 도플러 초음파 검사 장치에 의해 검출된 혈류 발생 영역(즉, 혈관 영역)을 기반으로 혈관 영역을 우선 파악한 후, 이를 기준점으로 하여 나머지 관심 영역 각각에 대응되는 해부학적 요소를 식별할 수 있도록 한다. 이러한 경우, 혈관 영역 식별에 관련된 영상 처리 용량이 감소됨과 동시에, 이중 정보에 기반한 해부학적 요소 식별 동작이 수행될 수 있어, 그 정확성이 향상될 수 있게 된다.

[0048] 그리고 해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보를 생성하고(S5), 인덱싱 정보를 초음파 영상에 오버레이시킨 검사 지원 영상을 생성한 후, 이를 사용자 인터페이스부(60)의 모니터를 통해 디스플레이한다(S6).

[0049] 이와 같이 본 발명에 따르면, 사용자는 현재 자신이 초음파 검사를 진행하고 있는 신체 부위에 어떤 해부학적 요소가 어디에 위치하는 지 시각적으로 명확하게 인지하면서, 초음파 검사를 진행할 수 있게 된다.

[0050] 도 7 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 검사 지원 영상의 예들을 도시한 도면이다.

[0051] 본 발명의 인덱스 정보는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트, 해부학적 요소가 촬영된 영역의 윤곽선을 안내하는 윤곽선 이미지와 윤곽선 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트, 해부학적 요소가 촬영된 영역에 채워지는 반투명 영역 이미지와 반투명 영역 이미지 각각에 대응되는 해부학적 요소의 명칭을 안내하는 텍스트 중 어느 하나이거나, 이들의 조합일 수 있다.

[0052] 도 7의 (a)는 인덱스 정보가 텍스트만으로 구현된 경우로, 이를 참고하면 텍스트가 해부학적 요소가 표시된 영역 또는 인접 영역에 오버레이됨을 알 수 있다.

[0053] 도 7의 (b)는 인덱스 정보가 윤곽선 이미지와 텍스트로 구현된 경우로, 이를 참고하면 해부학적 요소가 표시된 영역의 윤곽선을 표시함과 더불어 텍스트 정보를 통해 윤곽선 이미지 각각이 표시된 영역에 대응되는 해부학적 요소가 무엇인지도 설명함을 알 수 있다.

[0054] 도 7의 (c)는 인덱스 정보가 반투명 영역 이미지와 텍스트로 구현된 경우로, 이를 참고하면 해부학적 요소가 표시된 영역을 반투명 영역 이미지로 표시함과 더불어 텍스트 정보를 통해 반투명 영역 이미지 각각이 표시된 영역에 대응되는 해부학적 요소가 무엇인지도 설명함을 알 수 있다.

[0055] 도 8은 목에서 척추뼈와 목에 있는 해부학적 구조물들을 인덱싱한 검사 지원 영상으로, 이는 윤곽선 이미지, 반투명 영역 이미지, 텍스트의 조합을 통해 해부학적 요소 각각을 설명함을 알 수 있다.

[0056] 이러한 검사 지원 영상은 도7에서와 같이 단독 제공하거나, 도 8에서와 같이 초음파 원본 영상과 함께 제공할 수도 있도록 한다.

[0057] 더하여, 본 발명은 초음파 영역내 존재하는 해부학적 요소를 안내하는 것에서 더 나아가 사용자의 초음파 검사

를 보조하기 위한 각종 부가 정보를 추가로 제공할 수 있도록 한다.

[0058] 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 검사 지원 영상의 예들을 도시한 도면이다.

[0059] 만약, 사용자가 부가 정보 제공을 요청하면, 본 발명의 부가 정보 제공부(50)는 기 저장된 부가 정보 데이터베이스를 기반으로 초음파 검사 부위에 대응되는 부가 정보를 추가 획득하고, 검사 지원 영상 제공부(50)는 이에 응답하여 모니터 화면을 하나의 메인 화면과 적어도 하나의 보조 화면으로 분할한 후, 메인 화면을 통해서는 검사 지원 영상을, 보조 화면을 통해서는 초음파 검사 부위에 대한 부가 정보를 표시하도록 한다.

[0060] 도 9a는 하나의 메인화면과 하나의 보조화면을 통해 검사 지원 영상과 초음파 검사 부위에 대한 해부학적 지식을 포함하는 부가 정보를 동시 표시하는 경우를 나타낸 것이다.

[0061] 보조 화면을 통해 제공 가능한 부가 정보의 종류는 기본값으로 사전 설정될 수 있지만, 필요한 경우, 도 9b에서와 같이 모니터 화면에 부가 정보 선택 메뉴(Menu)를 추가 제공하고, 이를 통해 초음파 검사 중에도 제공받을 부가 정보의 종류를 선택 및 조정할 수도 있도록 한다. 또한, 사용자 요청 등에 응답하여, 검사 지원 영상 대신에 초음파 영상을 원본 그대로 보여줄 수도 있도록 한다.

[0062] 그리고 도 9c 및 도 9d에 도시된 바와 같이, 본 발명은 추적 검사를 지원하기 위한 부가 정보를 제공할 수 있다.

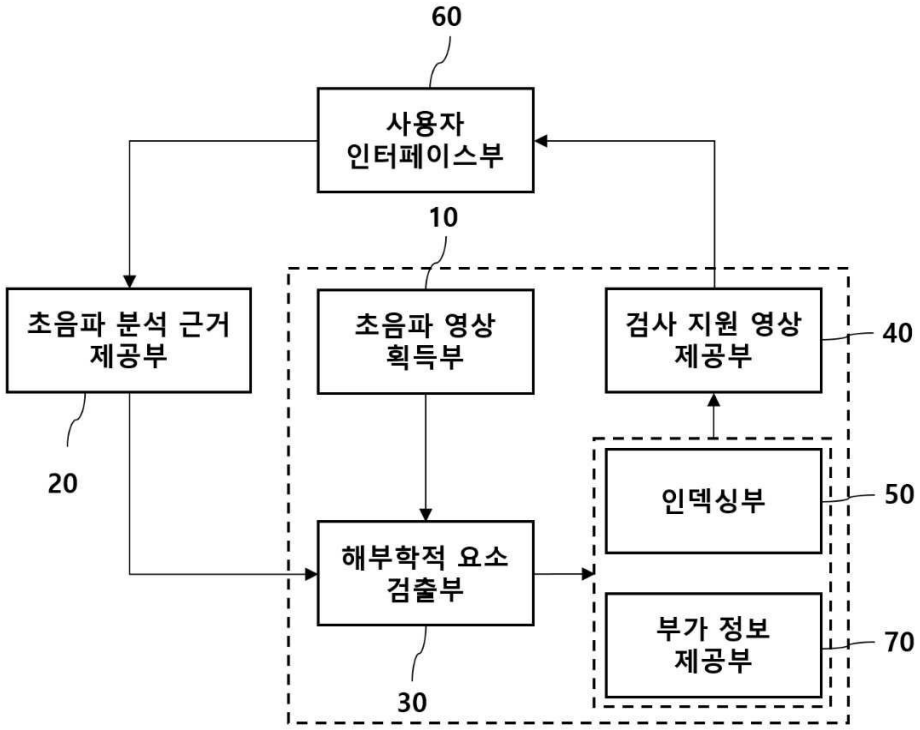
[0063] 도 9c을 참고하면, 본 발명은 추적 대상 지점에 대응되는 과거 초음파 영상을 저장 및 관리하며, 이를 기반으로 현재 획득되는 초음파 영상을 분석하여 과거 초음파 영상과의 영상 유사도를 산출 및 안내하도록 한다. 이때, 영상 유사도만을 안내할 수 있으나, 필요한 경우 영상 유사도 이외에 과거 초음파 영상을 추가 안내할 수 있도록 한다. 즉, 본 발명은 사용자가 영상 유사도를 참고하여 과거 검사 지점과 동일한 지점에 대응되는 초음파 영상을 보다 손쉽고 정확하게 획득할 수 있도록 지원해준다.

[0064] 또한 도 9d에서와 같이, 본 발명은 영상 유사도 이외에 과거 검사 지점과 동일한 지점에 대응되는 초음파 영상을 획득하기 위한 트랜듀서 위치 조정값까지도 안내할 수도 있도록 한다. 이때의 부가 정보는 텍스트, 이미지 등으로 안내될 수 있을 것이다. 이때의 트랜듀서 위치 조정값은 현재 초음파 영상에서 과거 초음파 영상과의 영상 일치 영역을 검출하고, 현재 초음파 영상내에서의 영상 일치 영역의 상대적 위치를 기반으로 트랜듀서의 이동 방향 및 거리를 산출하는 방식으로 획득 가능하다.

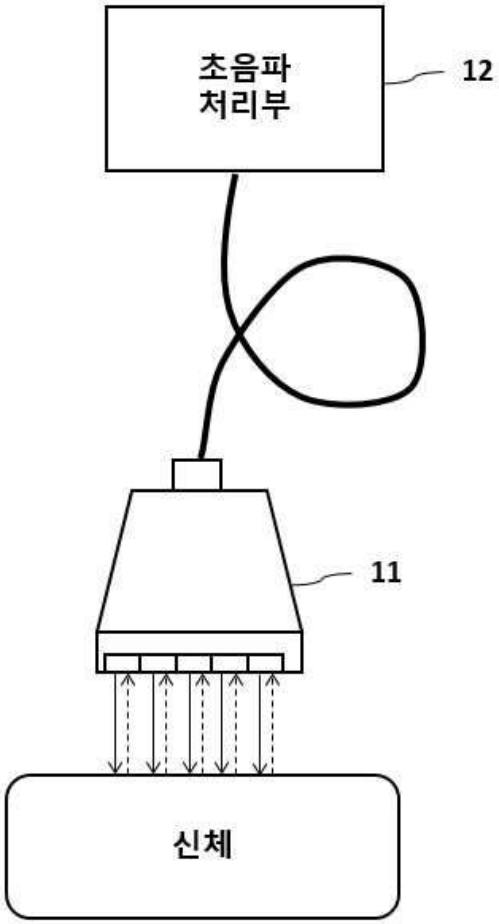
[0065] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

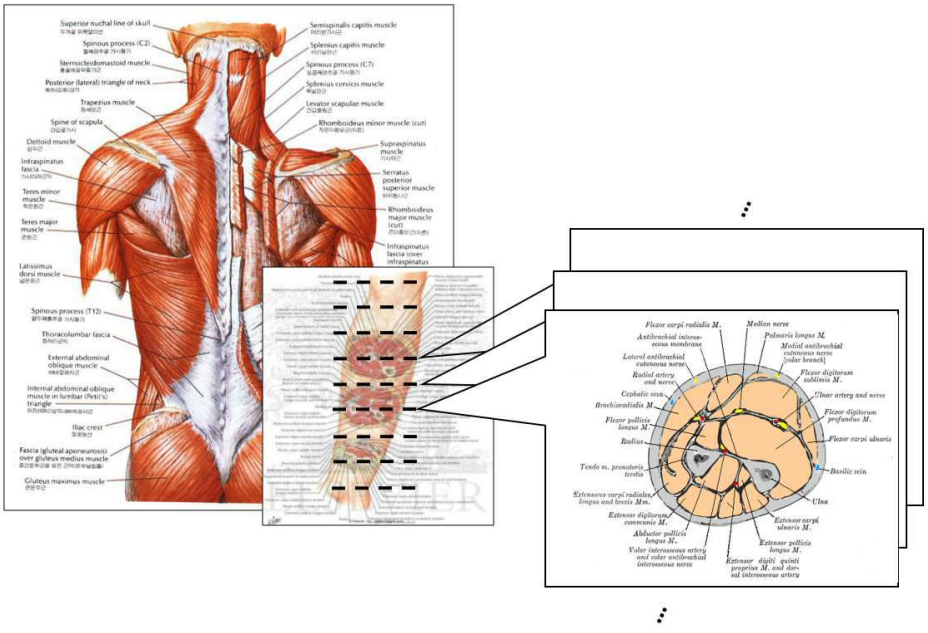
도면1


60
사용자
인터페이스부
10
초음파 분석 근거
제공부
초음파 영상
획득부
검사 지원 영상
제공부
40
20
인덱싱부
50
해부학적 요소
검출부
부가 정보
제공부
70
30

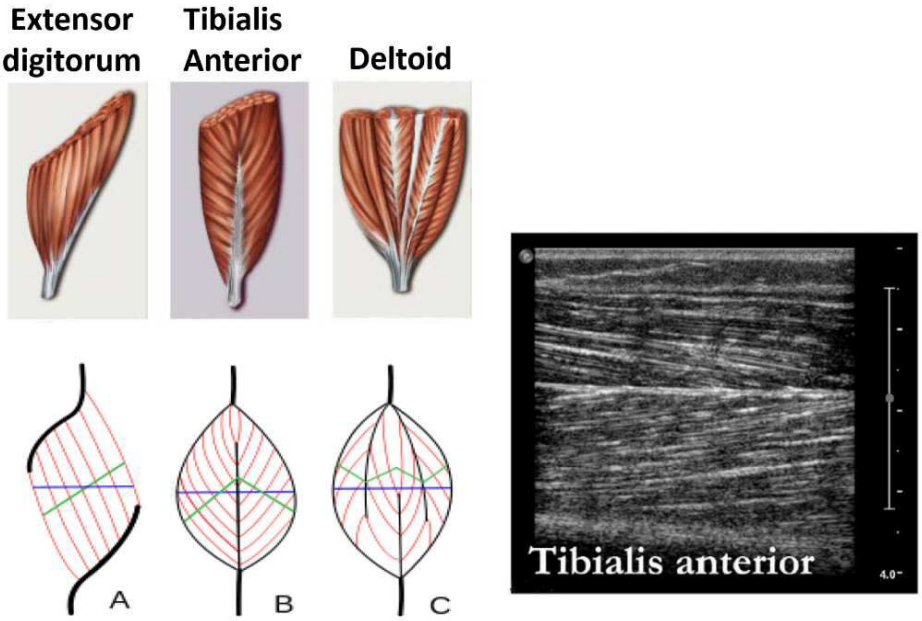
도면2


초음파
처리부
12
11
신체

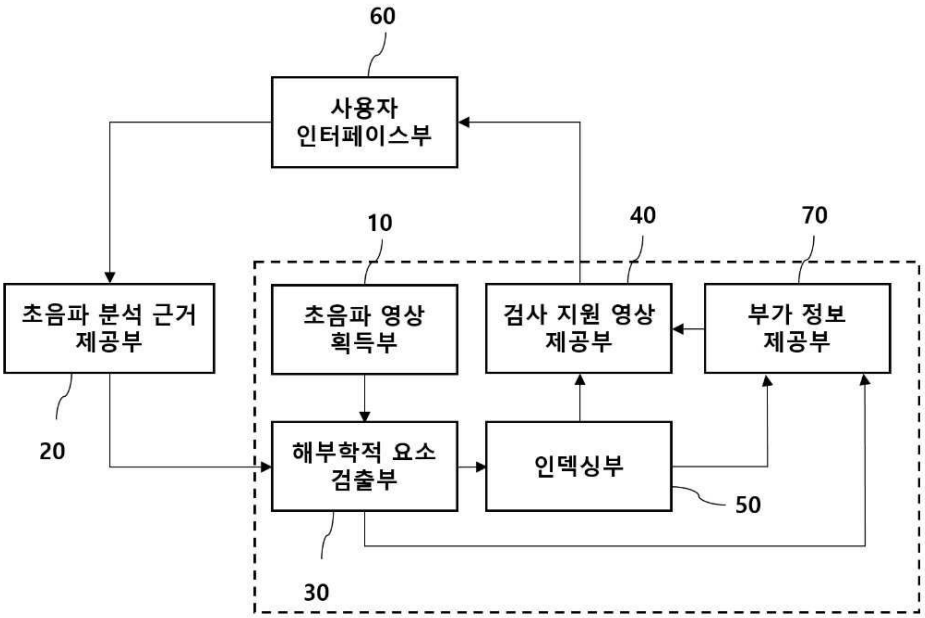
도면3


Superior nuchal line of skull
Spinous process (C2)
Sternocleidomastoid muscle
Posterior (lateral) triangle of neck
Trapezius muscle
Spine of scapula
Deltoid muscle
Infraspinatus fascia
Teres minor muscle
Teres major muscle
Latissimus dorsi muscle
Spinous process (T12)
Thoracolumbar fascia
External abdominal oblique muscle
Internal abdominal oblique muscle in lumbar (Petit's) triangle
Iliac crest
Fascia (gluteal aponeurosis) over gluteus medius muscle
Gluteus maximus muscle
Semispinalis capitis muscle
Splenius capitis muscle
Spinous process (C7)
Splenius cervicis muscle
Levator scapulae muscle
Rhomboideus minor muscle (cut)
Supraspinatus muscle
Serratus posterior superior muscle
Rhomboideus major muscle (cut)
Infraspinatus fascia (over infraspinatus)
Flexor carpi radialis M.
Median nerve
Palmaris longus M.
Antebrachial interosseous membrane
Medial antebrachial cutaneous nerve (ulnar branch)
Lateral antebrachial cutaneous nerve
Radial artery and nerve
Flexor digitorum sublimis M.
Cephalic vein
Ulnar artery and nerve
Brachioradialis M.
Flexor digitorum profundus M.
Flexor pollicis longus M.
Flexor carpi ulnaris
Radius
Basilic vein
Tendo m. pronatoris teretis
Ulna
Extensores carpi radiales longus and brevis Mm.
Extensor digitorum communis M.
Extensor carpi ulnaris M.
Abductor pollicis longus M.
Extensor pollicis longus M.
Volar interosseous artery and volar antibrachial interosseous nerve
Extensor digiti quinti proprius M. and dorsal interosseous artery

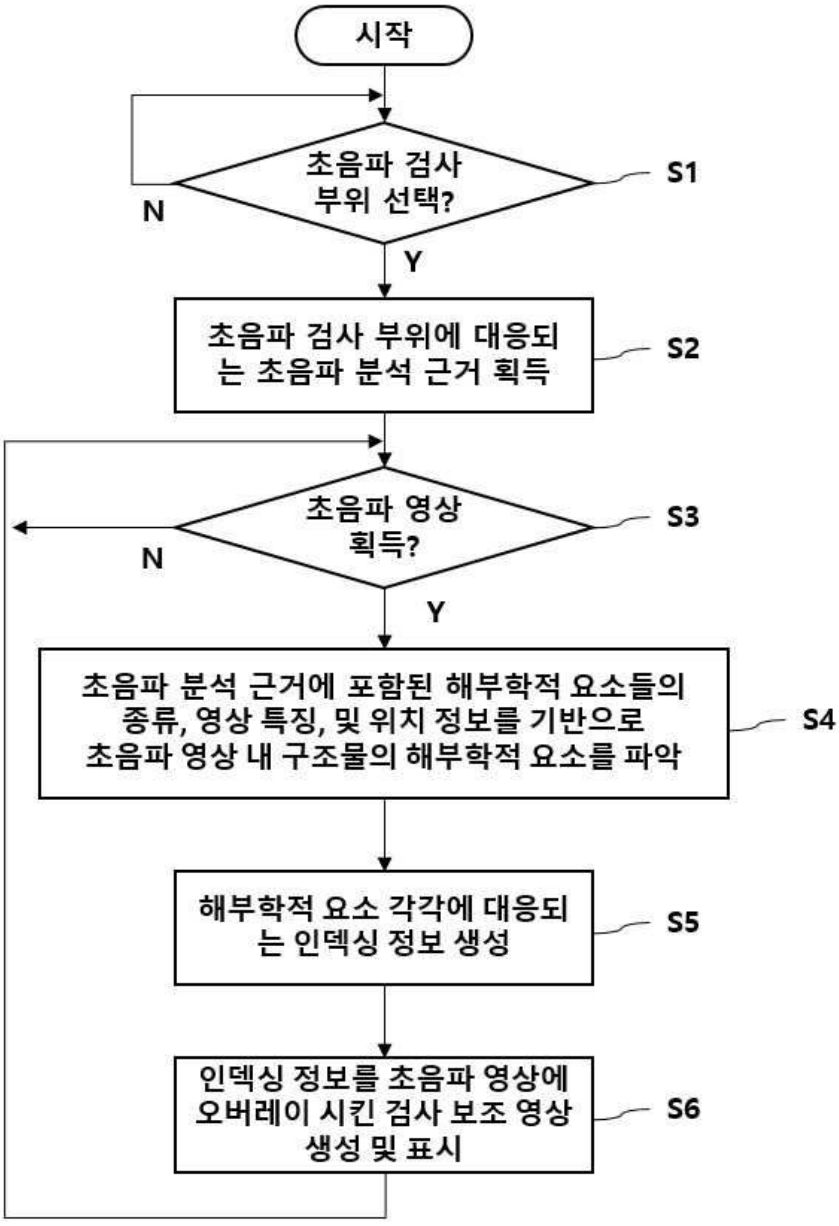
도면4


Extensor digitorum
Tibialis Anterior
Deltoid
A
B
C
Tibialis anterior

도면5


60
사용자 인터페이스부
10
40
70
초음파 분석 근거 제공부
초음파 영상 획득부
검사 지원 영상 제공부
부가 정보 제공부
20
해부학적 요소 검출부
인덱싱부
50
30

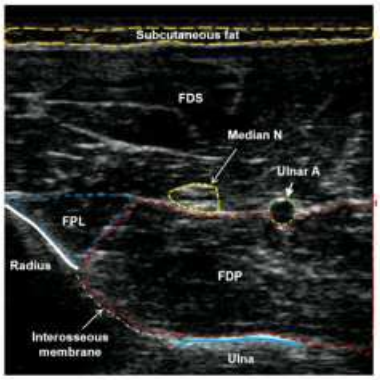
도면6


시작
초음파 검사 부위 선택?
S1
N
Y
초음파 검사 부위에 대응되는 초음파 분석 근거 획득
S2
초음파 영상 획득?
S3
N
Y
초음파 분석 근거에 포함된 해부학적 요소들의 종류, 영상 특징, 및 위치 정보를 기반으로 초음파 영상 내 구조물의 해부학적 요소를 파악
S4
해부학적 요소 각각에 대응되는 인덱싱 정보 생성
S5
인덱싱 정보를 초음파 영상에 오버레이 시킨 검사 보조 영상 생성 및 표시
S6

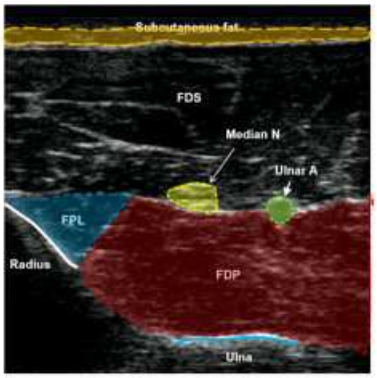
도면7


Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane(▲)
Ulna

(a)


Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane
Ulna

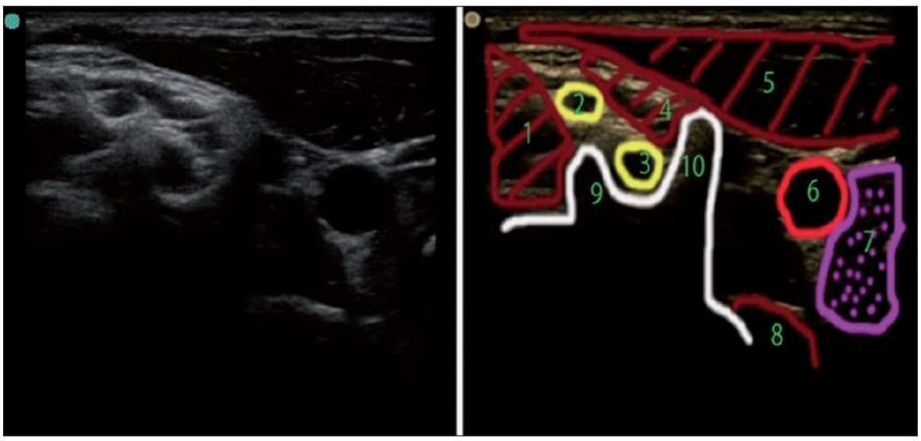
(b)


Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Ulna

(c)

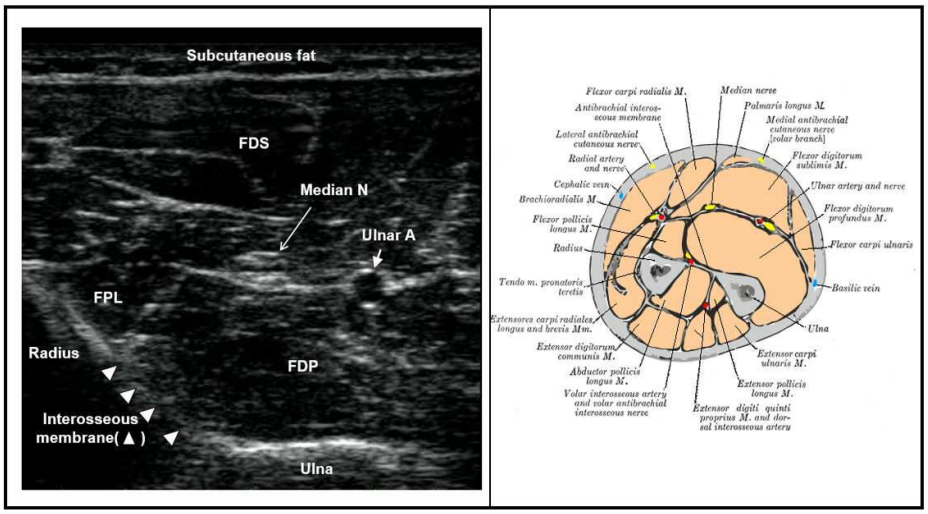
도면8

neck image at the upper pole of thyroid (C6 vertebral level)

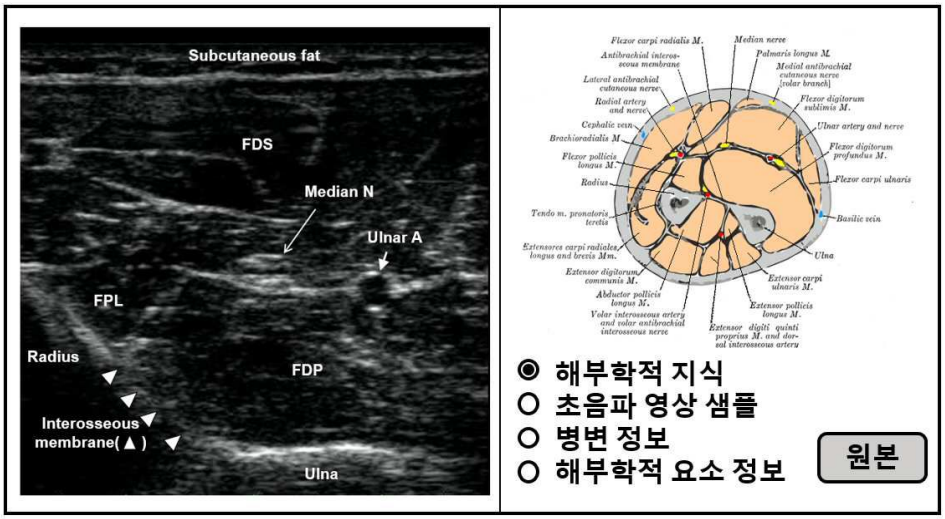


(1) Middle scalene, (2) C5 nerve root, (3) C6 nerve root, (4) anterior scalene, (5) sternocleidomastoid, (6) carotid artery, (7) thyroid, (8) longus colli, (9) posterior tubercle of C6, (10) anterior tubercle of C6 (carotid tubercle)

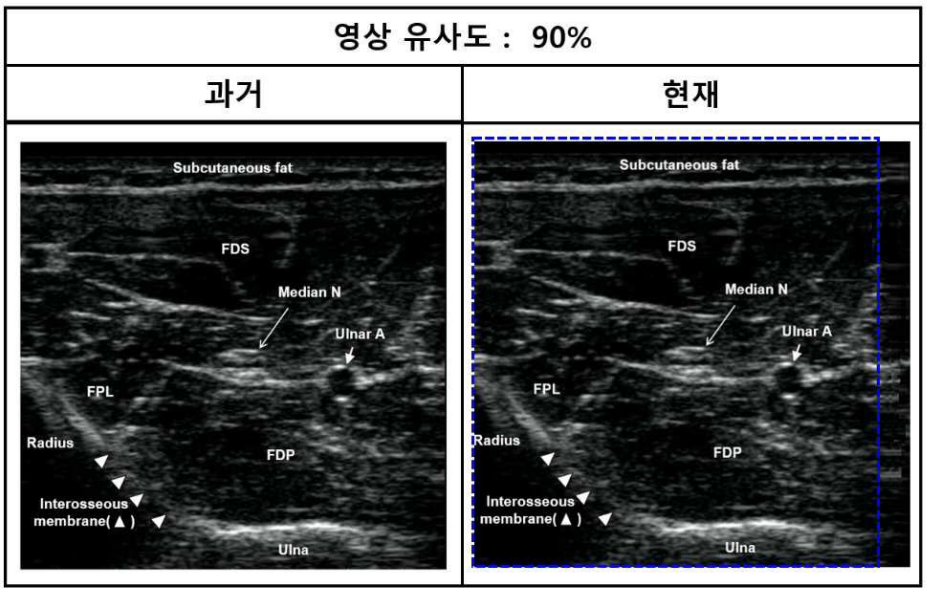
도면9a



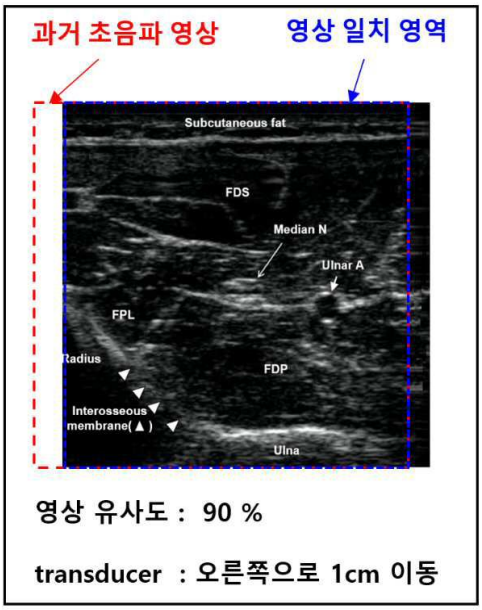
도면9b


Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane(▲)
Ulna
Flexor carpi radialis M.
Median nerve
Antibrachial interosseous membrane
Palmaris longus M.
Medial antibrachial cutaneous nerve (volar branch)
Lateral antibrachial cutaneous nerve
Radial artery and nerve
Flexor digitorum sublimis M.
Cephalic vein
Ulnar artery and nerve
Brachioradialis M.
Flexor digitorum profundus M.
Flexor pollicis longus M.
Radius
Flexor carpi ulnaris
Tendo m. pronatoris teretis
Basilic vein
Extensores carpi radiales longus and brevis Mm.
Ulna
Extensor digitorum communis M.
Extensor carpi ulnaris M.
Abductor pollicis longus M.
Extensor pollicis longus M.
Volar interosseous artery and volar antibrachial interosseous nerve
Extensor digiti quinti proprius M. and dorsal interosseous artery
◉ 해부학적 지식
○ 초음파 영상 샘플
○ 병변 정보
○ 해부학적 요소 정보
원본

도면9c


영상 유사도 : 90%
과거
현재
Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane(▲)
Ulna
Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane(▲)
Ulna

도면9d


과거 초음파 영상
영상 일치 영역
Subcutaneous fat
FDS
Median N
Ulnar A
FPL
Radius
FDP
Interosseous membrane(▲)
Ulna
영상 유사도 : 90 %
transducer : 오른쪽으로 1cm 이동