



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0062819
(43) 공개일자 2016년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01) A61B 10/02 (2006.01)
G06Q 50/22 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2014-0165481
(22) 출원일자 2014년11월25일
심사청구일자 2014년11월25일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
(72) 발명자
백정환
서울 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동, 서울아산병원 영상의학과)
심우현
서울 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동, 서울아산병원 영상의학과)
최영준
서울 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동, 서울아산병원 영상의학과)
(74) 대리인
손민

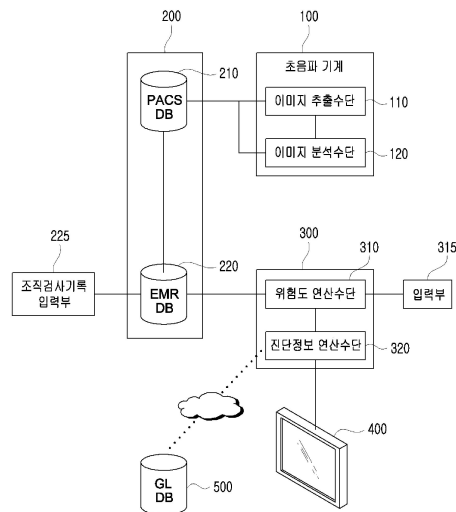
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **갑상선암 자동 판별 방법 및 시스템**

(57) 요약

본 발명은 초음파 이미지와 이전 조직검사결과 등을 이용하여 정확도 높게 갑상선암 여부를 위험도로서 판별하는 방법과 시스템에 관한 것이다. 초음파 이미지로부터 다수의 팩터의 값을 자동 또는 수동으로 입력받으며, 이전 조직검사결과를 활용하여 정확도 높으며 보편성 있는 결과를 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 이미지 추출수단(110)이 초음파 이미지를 추출하는 단계;
- (b) 이미지 분석수단(120)이 상기 추출된 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 연산하는 단계;
- (c) 위험도 연산수단(310)이 데이터베이스로부터 진료기록을 불러오고, 상기 (b) 단계의 다수의 팩터의 값과 상기 진료기록을 이용하여 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하는 단계;
- (d) 상기 위험도 연산수단(310)이, 상기 연산된 위험도가 미리 결정된 기준 이상인 경우, 상기 감지된 결절이 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인지 여부를 판단하는 단계;
- (e) 상기 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인 경우, 진단정보 연산수단(320)이 상기 결절의 지름이 1cm 초과인지 여부를 판단하는 단계;
- (f) 상기 진단정보 연산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 1cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 1cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 포함하며,
상기 (c) 단계의 진료기록은 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 포함하는,
갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 2

- 제 1 항에 있어서,
상기 (d) 단계 이후,
(d1) 상기 연산된 위험도가 상기 미리 결정된 기준 미만인 경우, 상기 진단정보 연산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 2cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 2cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는,
갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 3

- 제 1 항에 있어서,
상기 (d) 단계에서, 상기 미리 결정된 형상의 결절은 불확정결절인,
갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 4

- 제 1 항에 있어서,
상기 (d) 단계 이후,
(e1) 상기 가이드라인 기준에 따른 제 1 결절이 아닌 경우, 진단정보 연산수단(320)이 상기 결절의 지름이 0.5cm 초과인지 여부를 판단하는 단계;

(f1) 상기 진단정보 연산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 0.5cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 0.5cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (f) 단계 이후,

(g) 상기 데이터베이스에 조직검사 결과가 입력되어 진료기록이 갱신되는 단계;

(h) 상기 이미지 추출수단(110)이 2차 초음파 이미지를 추출하는 단계;

(i) 상기 이미지 분석수단(120)이 상기 추출된 2차 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 픽터의 값을 재연산하는 단계;

(j) 상기 위험도 연산수단(310)이 상기 (i) 단계에서 재연산된 다수의 픽터의 값과 상기 (g) 단계에서 갱신된 진료기록을 이용하여 상기 (c) 단계의 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하는 단계;

(k) 상기 연산된 위험도가 상기 미리 결정된 기준 이상인 경우 상기 진단정보 연산수단(320)은 상기 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 그렇지 않은 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 (c) 단계의 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 (g) 단계에서 입력되는 조직검사 결과는, 시술방법과 조직검사 결과로 구분된 것이며,

상기 조직검사 결과는 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)에 의한 값으로 기록된 결과인,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수의 픽터는, 지름(Diameter), 내부성분(Internal Content), 해면상(Spongiform appearance), 형상(Shape), 경계(Margin), 에코도(Echogenicity), 및 석회화(Calcification)를 포함하는,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이미지 분석수단(120)은, 상기 (a) 단계에서 추출된 이미지를 이용하여, 상기 결절의 지름을 연산하고, 상기 결절의 내부성분을 고형성(solid), 거의 고형성(predominantly solid), 거의 낭성(predominantly cystic), 낭성(cystic) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 해면상의 유무를 연산하고, 상기 결절의 형상을 타원형(ovoid/round), 비정형(irregular), 장방형(taller than wide, 앞뒤가 긴 모양)의 세 가지 중 어느 하나로 연

산하고, 상기 결절의 경계를 부드러운 경계(smooth), 불규칙 경계(ill-defined), 침상경계(spiculated) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 에코도를 분명한 저에코(marked hypoechogenicity), 저에코(hypoechogenicity), 등에코(isoechogenicity), 고에코(hyperechogenicity) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 석회화를 미세석회화(microcalcification), 주변부석회화(rim calcification), 거대석회화(macrocalfication) 중 어느 하나로 연산하는,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 (b) 단계는, 입력부(315)가 상기 추출된 초음파 이미지에서 감지된 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 입력하는 단계인,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 (b) 단계는, 상기 이미지 분석수단(120)은 상기 추출된 초음파 이미지에서 다수의 결절을 감지하고 상기 다수의 결절을 그 크기를 기준으로 우선순위를 설정하는 단계를 포함하는,

갑상선암 자동 판별 방법.

청구항 11

초음파 이미지를 추출하는 이미지 추출수단(110);

상기 이미지 추출수단에서 추출된 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 연산하는 이미지 분석수단(120);

데이터베이스로부터 진료기록을 불러오고, 상기 다수의 팩터의 값과 상기 진료기록을 이용하여 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하며, 상기 연산된 위험도가 미리 결정된 기준 이상인 경우, 상기 감지된 결절이 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인지 여부를 판단하는, 위험도 연산수단(310);

상기 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인 경우 상기 결절의 지름이 1cm 초과인지 여부를 판단하는 진단정보 연산수단(320); 및

상기 진단정보 연산수단(320)의 판단 결과, 상기 결절의 지름이 1cm 초과인 경우 "조직검사"가 출력되고 상기 결절의 지름이 1cm 이하인 경우 "경과관찰"을 출력되는 출력부(400)를 포함하며,

상기 진료기록은 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 포함하는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터베이스는 병원 데이터베이스(200)의 EMR(Electronic Medical Record) 데이터베이스(220)인,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 병원 데이터베이스(200)는, 상기 이미지 추출수단(100)에서 추출된 초음파 이미지와, 상기 이미지 분석수단(120)에서 연산된 다수의 팩터의 값이 업로드되는 PACS(Picture Archiving and Communication System) 데이터베이스(210)를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 EMR 데이터베이스(220)에는 조직검사 결과가 더 입력될 수 있는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 조직검사 결과는, 시술방법과 조직검사 결과로 구분된 것이며, 상기 조직검사 결과는 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)에 의한 값으로 기록된 결과이며,

상기 갑상선암 자동 판별 시스템은, 상기 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 조직검사 결과를 입력할 수 있는 조직검사기록 입력부(225)를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 가이드라인 기준이 저장되는 가이드라인 데이터베이스(500)를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 가이드라인 데이터베이스(500)는, 미리 결정된 웹사이트에서 미리 결정된 방법에 따라 가이드라인에 대한 정보를 추출하여 상기 가이드라인 기준으로 저장한 것인,

갑상선암 자동 판별 시스템.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 다수의 팩터는 지름, 내부성분, 해면상, 형상, 경계, 에코도, 및 석회화를 포함하며,

상기 갑상선암 자동 판별 시스템은, 상기 다수의 팩터의 값을 입력할 수 있는 입력부(315)를 더 포함하는,

갑상선암 자동 판별 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 이미지와 이전 조직검사결과 등을 이용하여 정확도 높게 갑상선암 여부를 위험도로써 판별하는 방법과 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 갑상선은 갑상선 호르몬을 분비하는 내분비기관 중 하나이다. 갑상선에 이상이 발생하는 질환은 크게 두 가지로서, 약물치료 등으로 치유가 가능한 갑상선 기능 이상과, 갑상선의 혹 또는 결절을 들 수 있다.

[0003] 갑상선 결절의 경우, 약 95% 정도는 양성 혹으로서 정상세포는 아니지만 암이라 할 수 없는 선종, 세포 뭉침 내지 물집이다. 약 5% 정도는 갑상선암으로서, 사람에게 발생하는 암 중에서 가장 천천히 자라는 특징을 갖지만 악성인바 치료가 필요하다.

[0004] 갑상선암 판별을 위하여 초음파 기계를 이용한 진단이 가장 널리 사용되며, 정확도 향상을 위하여 조직검사가 활용된다.

[0005] 도 1을 참조하여, 종래의 일반적인 갑상선암 판별 방법을 설명한다.

[0006] 담당의가 환자를 진료하며 갑상선암이 의심되면 초음파 영상의 촬영을 권유하고, 초음파 시행의사는 초음파 기계(100)를 이용하여 환자의 초음파를 촬영한다. 촬영한 초음파 이미지는 이미지 추출수단(110)에 의하여 획득되며, 획득된 초음파 이미지가 판독의에게 직접 전달되거나, 또는 PACS, 즉 의료영상정보시스템(Picture Archiving and Communication System) 구축된 경우 병원 데이터베이스(200)의 PACS 데이터베이스(210)에 업로드되어 판독의에게 전달된다.

[0007] 판독의는 전달된 이미지를 출력부(400)를 통하여 육안으로 확인하면서 갑상선암 여부를 판별한다. 주로, 판독의의 경험과 지식에 의거하여, 암이라 추측되는 결절을 발견하고, 그 모양, 크기, 경계, 내부성분, 석회화 정도, 에코 등을 육안으로 결정한다. 이렇게 결정된 결과에 따라 판독의는 다시 경험, 지식, 매뉴얼 등을 바탕으로 갑상선암 여부를 추정하고, 악성 위험도 등을 종합하여 조직검사를 할지 아니면 경과관찰을 할지 결정한다. 이와 같이 결정된 판독 결과는 직접 담당의에게 전달되거나 병원 데이터베이스(200)의 PACS 데이터베이스(210)에 업로드되어 전달된다. EMR 시스템, 즉 전자의무기록(Electronic Medical Record) 시스템이 구축된 경우 EMR 데이터베이스(220)에도 업로드되어 전달된다.

[0008] 한편, 환자가 조직검사를 하면 그 결과가 직접 담당의에게 전달되거나, 또는 조직검사기록 입력부(225)를 통하여 전산 입력되어 EMR 데이터베이스(220)에 업로드되어 전달된다. 담당의는 이상의 검사 결과들, 즉 판독결과와 조직검사 결과를 토대로 치료 방법을 검사하게 된다. 조직검사 결과에 따라서는 재검사를 실시하는 경우도 있다.

[0009] 이와 같은 과정은 다음의 문제점이 있다.

[0010] 먼저, 영상 획득 단계와 판독 단계가 이원화되어 있어서 시간이 상당히 소요된다. 또한, 판독의의 주관적인 의견에 따라 영상 해석이 매우 달라진다. 예를 들어, 변형된 길쭉한 타원의 결절을 보고, 어떤 이는 타원(ovoid)으로, 어떤 이는 비정형(irregular)으로 판단할 수 있다. 또한, 판단 기준인 모양, 크기, 경계, 내부성분, 석회화 정도, 에코의 조합이 매우 다양하기에 이들을 모두 조합하여 사람인 판독의 혼자 연산하기 어려운 작업이다.

[0011] 가장 중요하게는, 갑상선암은 대부분 진행이 빠르지 않은 암이라는 점이다. 즉, 확실한 암 진단이 아니라면 수술을 피하고, 가급적 조직검사도 피하는 것이 바람직함에도, 전술한 방법들에 의할 경우 판독의나 담당의마다 판독결과, 치료방법 등이 모두 달라져서 불필요한 수술 내지 조직검사가 이루어질 수 있다는 점이 단점이다.

- [0012] 이와 관련한 특허문헌을 검토한다.
- [0013] 한국공개특허 제10-2014-0094760호는 의료 영상을 이용하여 대상체에 악성 종양이 존재하는지 여부를 예측하는 장치를 개시한다. 자동화되어 악성 종양일 확률을 연산해주지만, 해당 환자의 진료기록 등이 참조되지 않아 정확도가 낮으며 오직 미세석회화 정도만을 토대로 연산하기에 새로운 암 판별 방법 내지 기준이 제시될 경우 이에 대한 적용이 어려우며, 모든 종류의 암을 판별하기 위한 방법이기때, 갑상선암의 특수성이 감안되지 않는다.
- [0014] 미국특허출원 제2011-0295782호는 갑상선 결절의 악성 위험도를 확인하는 방법을 개시한다. 갑상선암의 특수성을 감안하여 초음파 이미지에서 림프 노드 크기를 추출하여 이용하는데, 단순히 노드 크기만을 이용하고 해당 환자의 진료기록 등이 참조되지 않아 정확도가 낮다.
- [0015] 미국등록특허 제8,366,619호는 초음파 엘라스토그래피를 사용하여 결절의 강성도(stiffness index)를 확인함으로써 악성 결절 여부를 판별하는 장치를 개시한다. 본 종래기술은 영상을 이용하지 않는 물리적 검사 결과를 이용한다.
- [0016] 이상을 종합해보면, 현재 사용되는 갑상선암 판별 방법은 시간이 다수 소요되고 판독의마다 다른 결과에 이를 수 있어서 정확도 내지 신뢰수준이 높지 않으며, 암 수술이나 조직검사를 자주 권유한다는 점이 단점이다. 일부 특허문헌들은 판독의마다 다른 결과에 이르지 않도록 보편적인 기준을 제시하기도 하나, 역시 정확도에 문제가 있으며 갑상선암의 특수성이 잘 반영되지 못하였다.
- [0017] <종래기술>
- [0018] 한국공개특허 제10-2014-0094760호
- [0019] 미국특허출원 제2011-0295782호
- [0020] 미국등록특허 제8,366,619호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 것이다.
- [0022] 즉, 신속하고 정확하며 보편성있는 기준으로 갑상선암을 판별할 수 있는 시스템 및 방법을 제안하고자 한다. 또한, 다른 암이 아닌 갑상선암의 특수성을 반영하여 정확도를 더욱 상승시킬 수 있는 시스템 및 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예는, (a) 이미지 추출수단(110)이 초음파 이미지를 추출하는 단계; (b) 이미지 분석수단(120)이 상기 추출된 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 연산하는 단계; (c) 위험도 연산수단(310)이 데이터베이스로부터 진료기록을 불러오고, 상기 (b) 단계의 다수의 팩터의 값과 상기 진료기록을 이용하여 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하는 단계; (d) 상기 위험도 연산수단(310)이, 상기 연산된 위험도가 미리 결정된 기준 이상인 경우, 상기 감지된 결절이 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인지 여부를 판단하는 단계; (e) 상기 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인 경우, 진단정보 연산수단(320)이 상기 결절의 지름이 1cm 초과인지 여부를 판단하는 단계; (f) 상기 진단정보 연산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 1cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 1cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 포함하며, 상기 (c) 단계의 진료기록은 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 포함하는, 갑상선암 자동 판별 방법을 제공한다.
- [0024] 또한, 상기 (d) 단계 이후, (d1) 상기 연산된 위험도가 상기 미리 결정된 기준 미만인 경우, 상기 진단정보 연

산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 2cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 2cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- [0025] 또한, 상기 (d) 단계에서, 상기 미리 결정된 형상의 결절은 불확정결절인것이 바람직하다.
- [0026] 또한, 상기 (d) 단계 이후, (e1) 상기 가이드라인 기준에 따른 제 1 결절이 아닌 경우, 진단정보 연산수단(320)이 상기 결절의 지름이 0.5cm 초과인지 여부를 판단하는 단계; (f1) 상기 진단정보 연산수단(320)이, 상기 결절의 지름이 0.5cm 초과인 경우 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 상기 결절의 지름이 0.5cm 이하인 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0027] 또한, 상기 (f) 단계 이후, (g) 상기 데이터베이스에 조직검사 결과가 입력되어 진료기록이 갱신되는 단계; (h) 상기 이미지 추출수단(110)이 2차 초음파 이미지를 추출하는 단계; (i) 상기 이미지 분석수단(120)이 상기 추출된 2차 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 재연산하는 단계; (j) 상기 위험도 연산수단(310)이 상기 (i) 단계에서 재연산된 다수의 팩터의 값과 상기 (g) 단계에서 갱신된 진료기록을 이용하여 상기 (c) 단계의 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하는 단계; (k) 상기 연산된 위험도가 상기 미리 결정된 기준 이상인 경우 상기 진단정보 연산수단(320)은 상기 출력부(400)를 통하여 "조직검사"를 출력하고, 그렇지 않은 경우 상기 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"을 출력하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기 (c) 단계의 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 (g) 단계에서 입력되는 조직검사 결과는, 시술방법과 조직검사 결과로 구분된 것이며, 상기 조직검사 결과는 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)에 의한 값으로 기록된 결과인 것이 바람직하다.
- [0029] 또한, 상기 다수의 팩터는, 지름(Diameter), 내부성분(Internal Content), 해면상(Spongiform appearance), 형상(Shape), 경계(Margin), 에코도(Echogenicity), 및 석회화(Calcification)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 이미지 분석수단(120)은, 상기 (a) 단계에서 추출된 이미지를 이용하여, 상기 결절의 지름을 연산하고, 상기 결절의 내부성분을 고형성(solid), 거의 고형성(predominantly solid), 거의 낭성(predominantly cystic), 낭성(cystic) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 해면상의 유무를 연산하고, 상기 결절의 형상을 타원형(ovoid/round), 비정형(irregular), 장방형(taller than wide, 앞뒤가 긴 모양)의 세 가지 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 경계를 부드러운 경계(smooth), 불규칙 경계(ill-defined), 침상경계(spiculated) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 에코도를 분명한 저에코(marked hypoechogenicity), 저에코(hypoechogenicity), 등에코(isoechogenicity), 고에코(hyperechogenicity) 중 어느 하나로 연산하고, 상기 결절의 석회화를 미세석회화(microcalcification), 주변부석회화(rim calcification), 거대석회화(macrocalfication) 중 어느 하나로 연산하는 것이 바람직하다.
- [0031] 또한, 상기 (b) 단계는, 입력부(315)가 상기 추출된 초음파 이미지에서 감지된 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 입력하는 단계인 것이 바람직하다.
- [0032] 또한, 상기 (b) 단계는, 상기 이미지 분석수단(120)은 상기 추출된 초음파 이미지에서 다수의 결절을 감지하고 상기 다수의 결절을 그 크기를 기준으로 우선순위를 설정하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예는, 초음파 이미지를 추출하는 이미지 추출수단(110); 상기 이미지 추출수단에서 추출된 초음파 이미지에서 결절을 감지하고 상기 결절의 다수의 팩터의 값을 연산하는 이미지 분석수단(120); 데이터베이스로부터 진료기록을 불러오고, 상기 다수의 팩터의 값과 상기 진료기록을 이용하여 미리 결정된 방법에 의해 위험도를 연산하며, 상기 연산된 위험도가 미리 결정된 기준 이상인 경우, 상기 감지된 결절이 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인지 여부를 판단하는, 위험도 연산수단(310); 상기 가이드라인 기준에 따른 미리 결정된 형상의 결절인 경우 상기 결절의 지름이 1cm 초과인지 여부를 판단하는 진단정보 연산수단(320); 및 상기 진단정보 연산수단(320)의 판단 결과, 상기 결절의 지름이 1cm 초과인 경우 "조직검사"가 출력되고 상기 결절의 지름이 1cm 이하인 경우 "경과관찰"을 출력되는 출력부(400)를 포함하며, 상기 진료기록은 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 포함하는, 갑상선암 자동 판별 시스템을 제공한다.
- [0034] 또한, 상기 데이터베이스는 병원 데이터베이스(200)의 EMR(Electronic Medical Record) 데이터베이스(220)인 것이 바람직하다.

- [0035] 또한, 상기 병원 데이터베이스(200)는, 상기 이미지 추출수단(100)에서 추출된 초음파 이미지와, 상기 이미지 분석수단(120)에서 연산된 다수의 팩터의 값이 업로드되는 PACS(Picture Archiving and Communication System) 데이터베이스(210)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0036] 또한, 상기 EMR 데이터베이스(220)에는 조직검사 결과가 더 입력될 수 있는 것이 바람직하다.
- [0037] 또한, 상기 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 조직검사 결과는, 시술방법과 조직검사 결과로 구분된 것이며, 상기 조직검사 결과는 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)에 의한 값으로 기록된 결과이며, 상기 갑상선암 자동 판별 시스템은, 상기 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)와 상기 조직검사 결과를 입력할 수 있는 조직검사기록 입력부(225)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0038] 또한, 상기 가이드라인 기준이 저장되는 가이드라인 데이터베이스(500)를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 상기 가이드라인 데이터베이스(500)는, 미리 결정된 웹사이트에서 미리 결정된 방법에 따라 가이드라인에 대한 정보를 추출하여 상기 가이드라인 기준으로 저장한 것이 바람직하다.
- [0040] 또한, 상기 다수의 팩터는 지름, 내부성분, 해면상, 형상, 경계, 에코도, 및 석회화를 포함하며, 상기 갑상선암 자동 판별 시스템은, 상기 다수의 팩터의 값을 입력할 수 있는 입력부(315)를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명에 의하여, 신속하고 정확하며 병원이나 관독의/담당의마다 동일하거나 유사한 진단 결과를 제시할 수 있다.
- [0042] 또한, 갑상선암의 특수성이 심분 반영되어 정확도가 더욱 향상된다.
- [0043] 또한, 환자의 종래 진료기록들이 점수화되어 반영되기에 환자의 개별적 특성도 고려되어 정확도가 더욱 향상된다.
- [0044] 또한, 학회 등에서 가이드라인 기준이 달라지는 경우에도 실시간으로 본 시스템에 반영될 수 있어서 기준이 어떻게 바뀌더라도 가장 최근의 진료 경향 및 진단 경향이 그대로 반영될 수 있다.
- [0045] 또한, 현재 사용되고 있는 PACS 및 EMR과의 연동이 가능하여, 데이터베이스 관리가 용이하여 빅데이터의 구축이 가능하고, 구축된 데이터를 토대로 회귀분석이 이루어지고, 분석된 결과가 다시 기준으로 반영될 수 있어서, 데이터가 누적될수록 그 정확도가 더욱 향상될 수 있다.
- [0046] 환자 입장에서는 암 확률이 매우 높지 않음에도 수행할 수 있었던 불필요한 조직검사나 암 제거 수술을 하지 않아도 되기에, 진료비를 절감하고 삶의 불편함을 최소화할 수 있으며, 궁극적으로는 국민 생활 증진에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 종래 기술에 따른 갑상선암 판별 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 갑상선암 판별 시스템을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 갑상선암 판별 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 갑상선암 판별 시스템 및 방법의 구현시 출력부로 출력되는 화면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 여기에서 "시스템"은 방법의 반대인 물건을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0049] 여기에서, "결절의 크기"는 결절의 가장 큰 직선 상의 거리를 의미한다. 예를 들어, 결절이 타원형인 경우 단직경이 아닌 장직경이 그 크기가 된다. 이하에서는 설명을 위하여 "결절의 지름"이라는 용어를 사용하나, "결절의 크기"와 동일한 의미로 이해되어야 할 것이다.

- [0050] 여기에서, "연산부", "연산수단"은 정보가 입력되어 미리 설정된 방법 및 알고리즘 등에 의하여 연산을 수행하여 결과를 도출하는 정보처리수단을 의미한다. CPU 등의 연산장치들이 구비된 컴퓨터가 일례일 수 있다.
- [0051] 갑상선암 자동 판별 시스템의 설명
- [0052] 이하, 도 2, 4, 5를 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [0053] 본 발명에 따른 갑상선암 자동 판별 시스템은, 초음파 기계(100), 병원 데이터베이스(200), 연산부(300), 출력부(400), 및 가이드라인 데이터베이스(500)를 포함한다.
- [0054] 초음파 기계(100)는 현재 입수 가능한 어떠한 초음파 기계도 가능하며, 촬영한 이미지를 추출하여 데이터베이스 내지 연산부에 전달할 수 있는 이미지 추출수단(110)이 구비된 어떠한 기계를 사용하여도 무방하다. 다만, 이미지 분석수단(120)이 구비된 것이 특징이다.
- [0055] 본 발명에 따른 갑상선암 자동 판별 시스템의 초음파 기계(100)의 이미지 분석수단(120)은 아래의 기능을 수행한다.
- [0056] 첫째, 추출된 초음파 이미지에서 다수의 결절을 모두 구분하여 선택할 수 있으며, 미리 결정된 기준에 따라 각각의 우선순위를 결정한다. 초음파 이미지에서 결절이 자동으로 선택되는 방법은 종래기술인바 상세한 설명은 생략한다.
- [0057] 둘째, 선택된 결절들 각각에서 원하는 정보를 추출한다. 즉, 미리 결정된 팩터(factor)들의 값이 자동으로 추출되어야 한다. 추출되는 다수의 팩터는 다음과 같다.
- [0058] ■ 지름(Diameter): 전술한 바와 같이, 결절의 크기를 의미하며, 예를 들어 cm 단위로 값이 추출된다.
- [0059] ■ 내부성분(Internal Content): 고형성(solid), 거의 고형성(predominantly solid), 거의 낭성(predominantly cystic), 낭성(cystic)의 네 단계로 구분된 값이 추출된다. 이미지 분석수단(120)은 촬영된 초음파 이미지를 토대로 이를 계산할 수 있으며, 네 단계들의 구분 기준, 즉 "고형성" / "거의 고형성" / "거의 낭성" / "낭성"을 구분하는 기준이 미리 입력될 수 있는데, 예를 들어 이미지의 픽셀당 흑색 포인트의 비율을 기준으로 10%, 50%, 90%로서 이들을 구분할 수도 있다. 이러한 이미지 분석 방법은 종래 기술인바 상세한 설명은 생략한다.
- [0060] ■ 해면상(Spongiform appearance): 있음과 없음으로 구분되어 추출된다. 해면상은 다수의 미세낭성 성분이 얇은 격막에 의해 나뉘어 보이는 경우를 의미하며, 이미지 분석수단(120)은 미리 결정된 단위 픽셀 당 연결된 선의 개수를 기준으로 이들을 구분할 수 있다.
- [0061] ■ 형상(Shape): 타원형(ovoid/round), 비정형(irregular), 장방형(taller than wide, 앞뒤가 긴 모양)의 세 가지로 구분되어 추출된다. 이미지 분석수단(120)은 종래 일반적인 기술 중 하나인 윤곽확정기술을 이용하여 해당 윤곽을 결정할 수 있으며, 이를 통하여 미리 결정된 소정의 곡률의 범위 내에 포함되는 경우 타원형, 타원형은 아니지만 미리 결정된 가로세로비율의 범위 내에 포함되는 경우 장방형, 타원형과 장방형 모두 아닌 경우 비정형으로 자동으로 구분한다.
- [0062] ■ 경계(Margin): 부드러운 경계(smooth), 불규칙 경계(ill-defined), 침상경계(spiculated)로 구분되어 추출된다. 이미지 분석수단(120)은 윤곽확정기술을 이용함으로써 해당 경계의 형상을 위의 세 가지로 자동으로 구분한다.
- [0063] ■ 에코도(Echogenicity): 분명한 저에코(marked hypoechogenicity), 저에코(hypoechogenicity), 등에코(isoechogenicity), 고에코(hyperechogenicity)로 구분되어 추출된다. "분명한 저에코"는 주변 근육의 에코보다 결절의 에코가 낮은 경우, "저에코"는 주변 갑상선 조직의 에코보다 결절의 에코가 낮은 경우, "등에코"는 주변 갑상선 조직의 에코와 결절의 에코가 동일한 경우, "고에코"는 주변 갑상선 조직의 에코보다 결절의 에코가 높은 경우를 의미한다. 앞서 언급한 바와 같이, 이미지 분석수단(120)은 결절 부분과 비결절 부분을 구분할 수 있으며, 각 부분들의 음영을 연산하여 주변 픽셀 영역(즉, 주변 갑상선 조직 또는 주변 근육)과 비교함으로써 위의 네 가지로 구분된 에코도를 자동으로 추출할 수 있다.
- [0064] ■ 석회화(Calcification): 미세석회화(microcalcification), 주변부석회화(rim calcification), 거대석회화(macrocification)로 구분되어 추출된다. 석회화가 진행되면 초음파 이미지에서 백색 점과 같은 표지가 나타

나는데, 이미지 분석수단(120)은 단위 면적 당 백색 픽셀의 개수, 단위 면적 내 백색 픽셀들의 치밀성 빈도를 연산함으로써 석회화 정도를 자동으로 연산할 수 있다.

- [0065] 한편, 일 실시예에서는 이와 같은 다수의 팩터의 값이 초음파 기계(100)의 이미지 분석수단(120)에서 자동으로 추출될 수도 있으나, 다른 실시예에서는 별도의 입력부(315)를 통하여 위험도 연산수단(310)에 수동으로 직접 입력될 수도 있다. 입력부(315)에 의하여 입력되는 화면의 하나의 예시가 도 4에 도시된다. 가장 첫 줄에는 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)가 개시되어 있는데, 이는 이미 이루어진 조직검사 결과를 입력하는 부분인데 관련 부분은 후술하도록 한다.
- [0066] 병원 데이터베이스(200)는, PACS 데이터베이스(210)와 EMR 데이터베이스(220)를 포함한다. 기존의 데이터베이스를 사용하여도 무방하다.
- [0067] 이미지 분석수단(120)에서 자동으로 확인된 다수의 팩터의 값들은 초음파 이미지와 함께 병원 데이터베이스(200)의 PACS 데이터베이스(210)에 업로드된다. 이때 해당 환자를 식별할 수 있는 식별자(identifier)가 함께 업로드된다.
- [0068] PACS 데이터베이스(210)에 업로드된 다수의 팩터의 값과 식별자는 EMR 데이터베이스(220)와 연계되어, 식별자를 활용하여 미리 저장되어 있는 해당 환자의 기존 진료기록을 불러옴과 동시에 다수의 팩터의 값이 저장된다. 여기에서, 기존 진료기록은 조직검사 이력이 있는 환자의 경우 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 포함한다.
- [0069] 연산부(300)는 실제 갑상선암 위험도를 연산하고 적합한 진료방법에 대한 진단정보, 예를 들어 "경과관찰" 또는 "조직검사" 중 어떠한 정보를 출력할지 연산한다. 연산부(300)는 위험도 연산수단(310)과 진단정보 연산수단(320)을 포함한다.
- [0070] 위험도 연산수단(310)은, EMR 데이터베이스(220)로부터 초음파 이미지에서 다수의 팩터의 값과 해당 환자의 기존 진료기록인 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 불러온다.
- [0071] 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)는, 시술 방법으로 무엇을 사용하였는지와 실제 시술 결과가 포함된다(도 5 참조)
- [0072] 시술방법은, 세침흡인생검(FNAB; fine needle aspiration biopsy)인지, 중심침생검(CNB; core needle biopsy)인지 여부로 구분되어 EMR 데이터베이스(220)에 저장되어 있다.
- [0073] 조직검사 결과는, 갑상선암의 국제적인 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)으로 저장된다.
- [0074] "1"은 "비진단적 결과"를 의미하며, 세포수가 충분치 않아 정확한 진단이 불가능한 경우이다. 일반적으로 갑상선암 위험도가 1 ~ 4%이나 재검사가 필요한 경우이다. "2"는 "양성결절"로서, 갑상선암 위험도가 0 ~ 3%이다. "3"은 미확정 결절로서 "AUS"과 "FLUS"로 구분된다. 일부 세포가 비정형으로 갑상선암이 의심되거나 분명한 양성 결절로 진단하기 어려운 경우이다. 갑상선암 위험도가 5 ~ 15%이다. "4"는 "여포성 종양(또는 여포성 종양 의심)"이다. 갑상선암 위험도가 15 ~ 30%이다. "5"는 "갑상선암 의심"이다. 갑상선암 위험도는 60 ~ 75%이며 갑상선 수술이 권고된다. "6"은 "갑상선암"으로 진단된 경우이며, 갑상선암 위험도는 97 ~ 99%이다.
- [0075] 이러한 조직검사결과는 EMR 데이터베이스(220)에 구비된 별도의 조직검사기록 입력부(225)를 통하여 병원 데이터베이스(200)의 EMR 데이터베이스(220)에 업로드된다.
- [0076] 물론, 이전에 조직검사가 이루어지지 않았던 환자는 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)가 없음은 당연하다.
- [0077] 위험도 연산수단(310)은, 이와 같이 수집된 다수의 팩터의 값과 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 종합하여 갑상선암의 위험도를 자동으로 연산한다. 구체적인 연산방법은 아래에서 상술한다.
- [0078] 진단정보 연산수단(320)은, 위험도 연산수단(310)의 연산 결과를 토대로, "경과관찰" 또는 "조직검사" 중 어느 하나를 진단정보로서 연산하여 출력부(400)를 통해 출력한다. 한편, 진단정보 연산수단(320)은 하나의 기준을

더 활용하는데, 이는 일반적인 가이드라인 기준이다. 가이드라인 기준은 가이드라인 데이터베이스(500)에서 추출될 수 있다.

- [0079] 가이드라인 데이터베이스(500)는 인터넷 웹사이트 중 갑상선암 여부를 결정하는 기준이 제공되는 웹사이트로서 미리 결정된 웹사이트에서 가이드라인에 대한 정보를 추출하여 가이드라인 기준으로 저장한 데이터베이스이다.
- [0080] 상기 미리 결정된 웹사이트는, 예를 들어 대한갑상선영상의학회(<http://thyroidimaging.kr/>)일 수 있으며, 본 발명에 따른 시스템은 상기 웹사이트에 포함되어 있는 데이터 중 "기준"을 색인으로 설정하여 "갑상선 결절기준(KSThR guideline)"을 자동으로 추출할 수 있다. 추출된 갑상선 결절기준(KSThR guideline)은, 예를 들어 결절의 지름이 2cm, 1cm, 5mm를 기준으로 하는 양성 가능 결절, 불확정결절(indeterminate), 악성의심결절(suspicious malignant), 정상의 구분의 기준일 수 있으며, 여기에서 결절의 지름은 전술한 이미지 분석수단(120)에서 분석된 값 중 하나이므로 어디에 해당하는지 여부가 자동으로 결정된다.
- [0081] 전술한 대한갑상선영상의학회의 갑상선 결절기준(KSThR guideline)은 하나의 예시에 불과하며, 전술한 바와 같이 "기준"을 색인으로 설정하여 갑상선 결절기준을 추출할 수 있는 어떠한 웹사이트에도 적용 가능함은 물론이다.
- [0082] 갑상선암 자동 판별 방법의 설명
- [0083] 이하, 도 3, 도 5를 참조하여 갑상선암 자동 판별 방법을 설명한다.
- [0084] 종래기술과 유사하게 담당의가 환자를 진료하며 갑상선암이 의심되면 초음파 영상의 촬영을 권유하고, 환자는 초음파 기계(100)에서 초음파 촬영한다. 촬영한 초음파 이미지는 이미지 추출수단(110)에 의하여 추출된다(S100).
- [0085] 여기에서, 초음파 이미지는 의사가 프로브를 이용하여 직접 환자의 초음파 촬영을 한 이미지일 수도 있으며, 또 는 젤-패드형 프로브(gel-pad probe)를 이용하여 자동으로 스캔된 이미지일 수도 있다.
- [0086] 다음, 본 발명 고유의 이미지 분석수단(120)은 추출된 초음파 이미지에서 결절들을 감지하고, 우선순위를 결정하며, 각각의 결절마다 다수의 팩터의 값을 연산한다(S200). 여기에서 연산되는 다수의 팩터는, 지름(Diameter), 내부성분(Internal Content), 해면상(Spongiform appearance), 형상(Shape), 경계(Margin), 에코도(Echogenicity), 및 석회화(Calcification)의 일곱 개이다.
- [0087] 한편, 다른 실시예에서는 별도의 입력부(315)를 이용하여 위의 다수의 팩터의 값을 수동으로 입력할 수도 있다.
- [0088] 다음, 위험도 연산수단(310)이 상기 다수의 팩터의 값을 종합하여 미리 결정된 방식으로 위험도를 연산한다(S300).
- [0089] 예를 들어, 일곱 개의 팩터들 각각 0 ~ 10점을 부여한 후(갑상선암 위험도가 높은 경우가 10점), 이들을 합산하는 방식을 사용할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 지름의 팩터는 후술할 다른 기준으로도 사용되는바 제외할 수도 있다. 또 다른 예를 들어, 각각의 팩터들에 가중치를 부여할 수도 있다. 또 다른 예를 들어, 어느 하나의 팩터라도 10점에 가까워지는 경우 위험도를 높이는 방식으로 연산될 수도 있다. 이와 같이, 일곱 개의 팩터들이 자동 또는 수동으로 추출되면 이들을 어떠한 방식으로 조합하여도 무방하며, 본 발명에서 청구하고자 하는 범위는 이러한 다수의 팩터를 사용하여 갑상선암 여부를 판별하는 것이지 해당 팩터의 값을 연산하는 구체적 수식은 아 닌을 언급하여 둔다.
- [0090] 한편, 기존의 조직검사기록이 있는 경우에는 EMR 데이터베이스(220)에 저장된 진료기록, 즉 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)를 더 이용한다. 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)는 전술한 바와 같이 6 단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)으로 저장되어 있어서 각각의 값을 산출할 수 있는바, 전술한 일곱 개의 팩터에 이를 부가할 수 있다.
- [0091] 이와 같은 방식으로 본 발명에 따른 시스템에 의하여 위험도가 연산되면, 위험도가 기 설정된 범위 미만인지 여부를 토대로 다른 진단이 이루어진다. 도면에 도시된 바와 같이, 위험도가 5% 미만인 경우라면(S400) 지름이 2cm 이하인 경우에는(S500) 조직검사가 필요하지 않으며 "경과관찰"로서 진단할 수 있다. 즉, 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"이 출력된다(S600). 지름이 2cm 초과인 경우에는 조직검사가 필요하기에, 출력부(400)를 통하여

"조직검사"가 출력된다(S700).

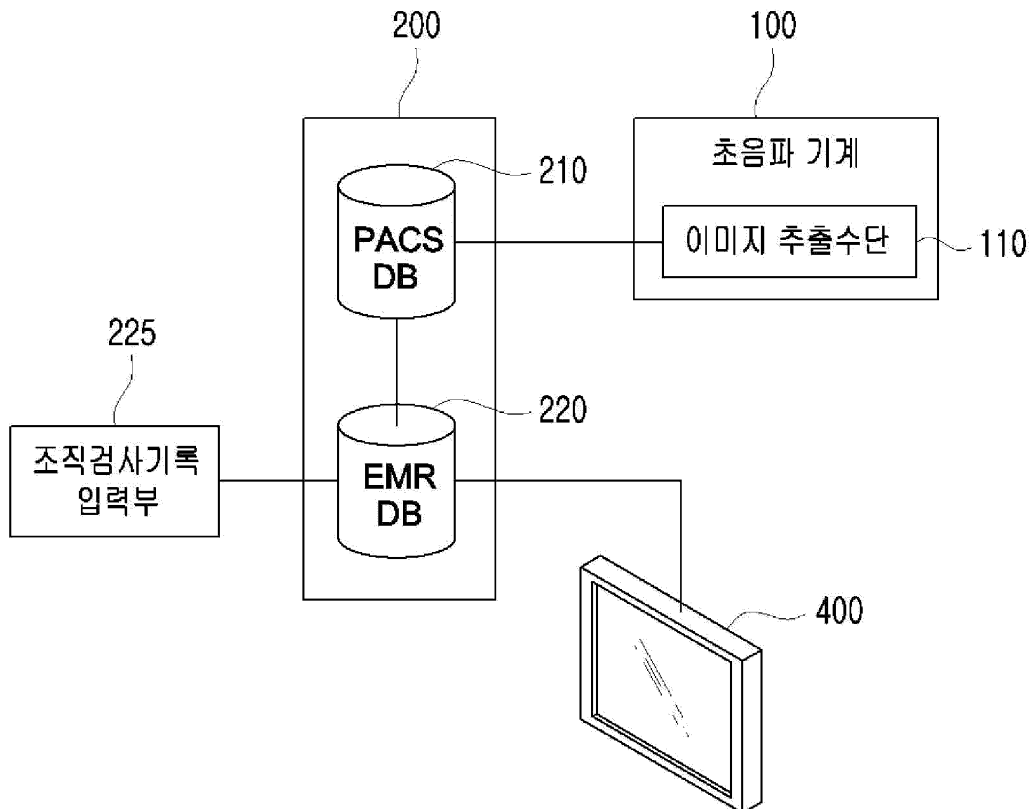
- [0092] 이와 같은 출력은 초음파 기계(100)에 구비된 모니터를 통하여 초음파 이미지와 함께 출력되거나, 병원 내의 PACS 또는 EMR과 연계된 모니터를 통하여 출력되거나, 그 방식에 제한이 없음은 물론이다.
- [0093] 한편, 본 발명에 따른 시스템에 의하여 위험도가 5% 이상인 것으로 연산되었다면, 무조건적인 조직검사보다는 가이드라인 데이터베이스(500)로부터 불러온 가이드라인 기준을 한번 더 적용함이 바람직하다. 예를 들어, 가이드라인 기준이 전술한 대한갑상선영상의학회의 갑상선 결절기준(KSThR guideline)인 경우 해당 결절이 불확정결절(indeterminate)이라면(S410) 지름이 1cm 이하인 경우에는(S510) 조직검사가 필요하지 않으며 경과관찰로서 진단할 수 있다. 즉, 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"이 출력된다(S600). 2cm에서 1cm로 낮추어진 것은 위험도가 높기에 보다 엄격한 기준을 적용한 것이다. 지름이 1cm 초과인 경우에는 조직검사가 필요하기에, 출력부(400)를 통하여 "조직검사"가 출력된다(S700).
- [0094] 여기에서, 불확정결절이 아니라면 지름이 0.5cm 이하인 경우에는(S520) 조직검사가 필요하지 않으며 경과관찰로서 진단할 수 있다. 즉, 출력부(400)를 통하여 "경과관찰"이 출력된다(S600). 1cm에서 0.5cm로 낮추어진 것은 불확정결절도 아니기에 위험도가 더 높아졌음을 반영한 것이다. 지름이 0.5cm 초과인 경우에는 조직검사가 필요하기에, 출력부(400)를 통하여 "조직검사"가 출력된다(S700).
- [0095] 이와 같은 절차를 통하여 조직검사가 이루어졌다면, 그 결과는 EMR 데이터베이스(220)에 다시 저장된다(S810). 저장되는 양식은 전술한 바와 같다.
- [0096] 또한, 초음파 기계(100)를 통하여 2차 초음파 검사를 하게 되며, 해당 초음파 이미지는 2차 초음파 이미지로서 이미지 추출수단에 의하여 추출되고(S820), 이미지 분석수단에 의하여 다수의 팩터의 각각의 값이 재연산된다(S830). 그 방법은 전술한 바와 같다.
- [0097] 이제, 위험도 연산수단(310)은 재연산된 다수의 팩터의 값과, S720 단계에서 조직검사가 EMR 데이터베이스(220)에 업로드됨으로써 갱신된 진료기록을 종합하여 다시 한번 2차 위험도를 연산한다(S840). 연산 결과 여전히 2차 위험도가 5% 이상이라면(S850) 출력부(400)는 다시 "조직검사"를 출력하고(S860), 그렇지 않다면 여전히 "경과관찰"을 출력한다.
- [0098] 이와 같은 방법은 다음의 장점을 갖는다.
- [0099] 종래 기술에서는 판독의 주관적 관점에 크게 의존하지만, 본 발명은 총 일곱 개 이상의 팩터들을 토대로 객관적인 기준을 제시하여 보편성과 정확성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0100] 또한, 종래 기술에서는 판독의 주관적 관점에 따라 판단된 1차 위험도만을 기준으로 경과관찰과 조직검사 여부를 결정하였다면(즉, 판단의 주관적 관점이 기준이 되어 S400 단계에서 절차가 종료), 본 발명은 판단의 주관적 관점은 배제하고 이전 조직검사결과(Previous Biopsy Result)가 활용되고, 가이드라인 기준이 활용되며, 2회 이상의 초음파 이미지 분석 결과가 더 활용되기에 정확도가 매우 높고, 불필요한 조직검사 내지 암 제거 수술을 권장하지 않게 된다.
- [0101] 또한, 모든 조직검사기록은 물론 모든 초음파 이미지에서 추출된 다수의 팩터의 값이 누적이 되는데, 최종적으로 암으로 진단되었는지 여부도 함께 기록된다. 이를 통하여 누적된 데이터들이 빅데이터를 형성하여 본 발명에 의한 판별 방법의 정확도가 점차 상승하게 된다.
- [0102] 더욱이, 향후 가이드라인이 변경되거나 6단계 진단분류법(Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology)이 변경된 경우에도 자동으로 해당 기준이 적용되어 최신의 기준이 활용될 수 있다.
- [0103] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

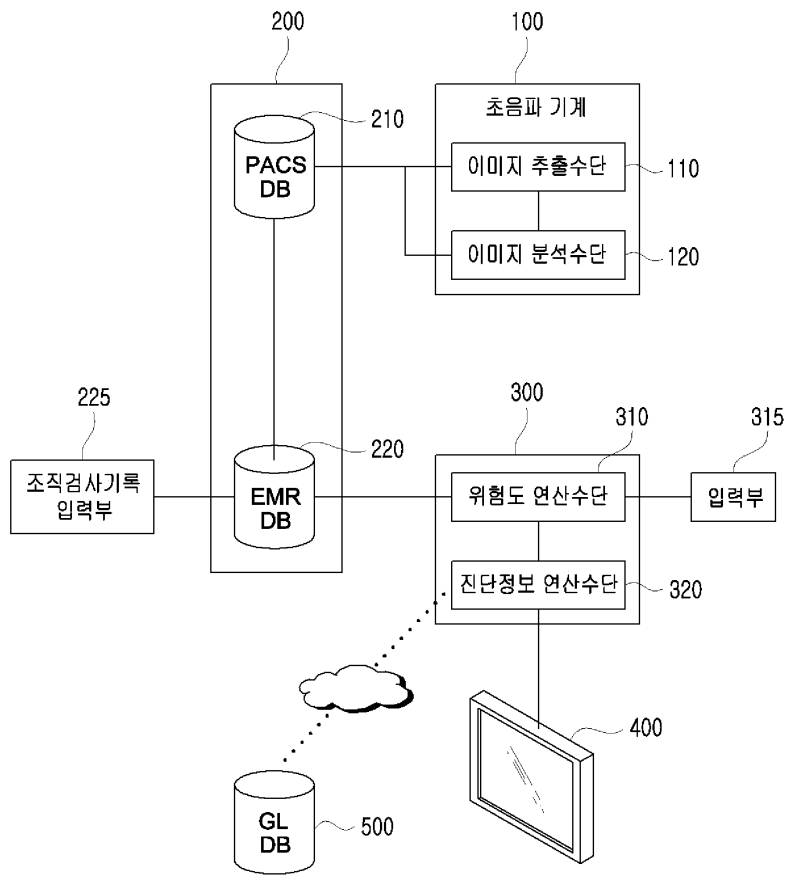
- [0104] 100: 초음파 기계
- 110: 이미지 추출 수단
- 120: 이미지 분석 수단
- 200: 병원 데이터베이스
- 210: PACS 데이터베이스
- 220: EMR 데이터베이스
- 225: 조직검사기록 입력부
- 300: 연산부
- 310: 위험도 연산수단
- 315: 입력부
- 320: 진단정보 연산수단
- 400: 출력부
- 500: 가이드라인 데이터베이스

도면

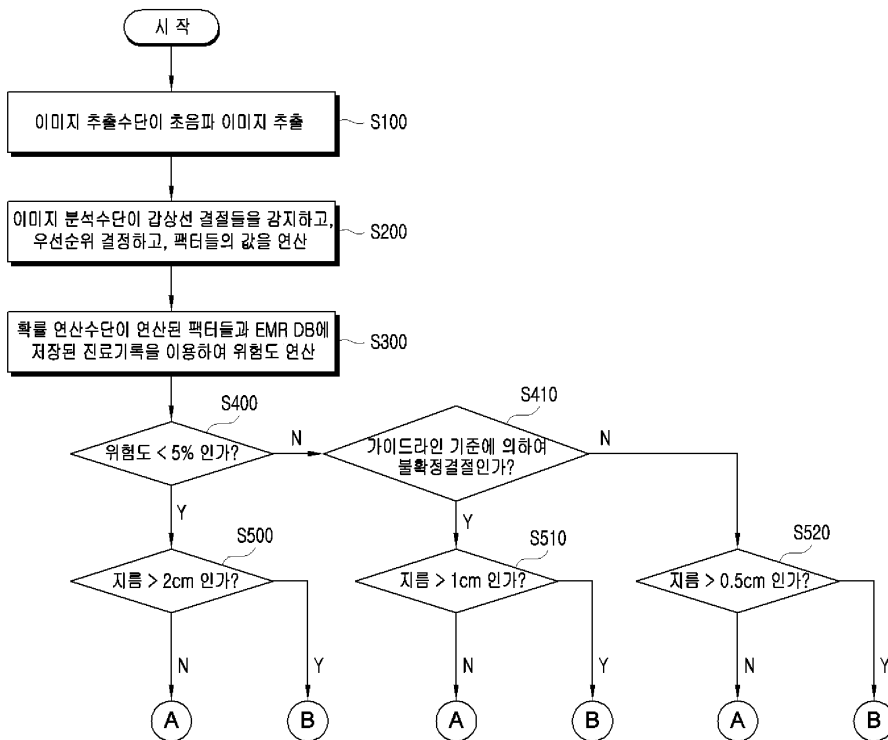
도면1



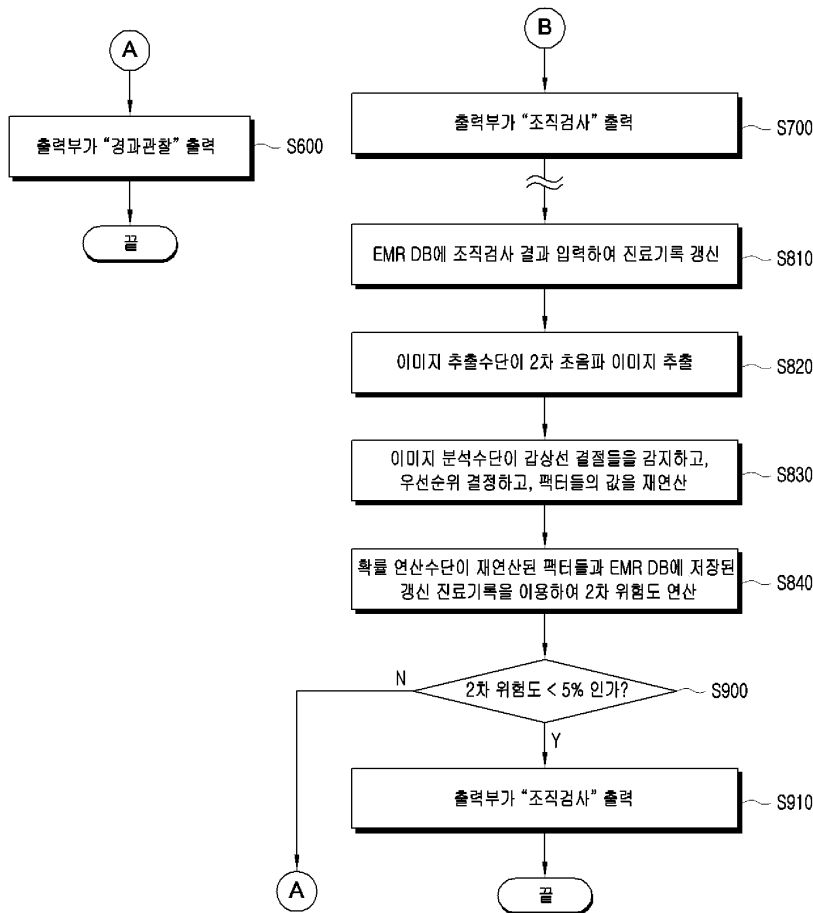
도면2



도면3a



도면3b



도면4

Management Recommendation System for Thyroid Nodule

Previous biopsy result <input type="checkbox"/>			
US Findings			
Diameter	<input type="text"/>	cm	
Internal Content	<input type="radio"/> solid	<input type="radio"/> predominantly solid	<input type="radio"/> predominantly cystic
	<input type="radio"/> yes	<input type="radio"/> cystic	
Spongiform appearance	<input type="radio"/> yes		
Shape	<input type="radio"/> ovoid/round	<input type="radio"/> irregular	<input type="radio"/> taller than wide
Margin	<input type="radio"/> smooth	<input type="radio"/> ill-defined	<input type="radio"/> spiculated
Echogenicity	<input type="radio"/> marked hypoechogenicity	<input type="radio"/> hypoechogenicity	<input type="radio"/> isoechogenicity
	<input type="radio"/> rim calcification	<input type="radio"/> macrocalcification	<input type="radio"/> hyperechogenicity
Calcification	<input type="checkbox"/> microcalcification	<input type="checkbox"/> rim calcification	<input type="checkbox"/> macrocalcification
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Clear"/>			
Show References			

도면5

Management Recommendation System for Thyroid Nodule

Previous biopsy result
 FNAB CNB
 Bethesda System 1 2 3-AUS 3-FLUS 4 5 6

US Findings

Diameter	0.7 cm			
Internal Content	<input checked="" type="radio"/> solid	<input type="radio"/> predominantly solid	<input type="radio"/> predominantly cystic	<input type="radio"/> cystic
Spongiform appearance	<input type="radio"/> yes			
Shape	<input type="radio"/> ovoid/round	<input checked="" type="radio"/> irregular	<input type="radio"/> taller than wide	
Margin	<input checked="" type="radio"/> smooth			
Echogenicity	<input type="radio"/> marked hypoechoogenicity	<input type="radio"/> hypoechoogenicity	<input type="radio"/> isoechogenicity	<input checked="" type="radio"/> hyperechogenicity
Calcification	<input checked="" type="checkbox"/> microcalcification	<input type="checkbox"/> rim calcification	<input type="checkbox"/> macrocalcification	

Show References

Previous biopsy Results	CNB
	Bethesda system 2

US Findings	
Diameter	0.7 cm
Internal Content	solid
Spongiform appearance	no
Shape	irregular
Margin	smooth
Echogenicity	hyperechogenicity
Calcification	micro calcification

Conclusion	
1. Impression (KSThR guideline)	malignant
2. Estimated malignant risk (AMC scoring system)	35.6 %

Recommendation	Biopsy
----------------	--------

专利名称(译)	标题：自动热敏癌的方法和系统		
公开(公告)号	KR1020160062819A	公开(公告)日	2016-06-03
申请号	KR1020140165481	申请日	2014-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	财团法人峨山社会福祉财团		
申请(专利权)人(译)	基金会峨山社会福利基金会		
当前申请(专利权)人(译)	基金会峨山社会福利基金会		
[标]发明人	BAEK JUNG HWAN 백정환 SHIM WOO HYUN 심우현 CHOI YOUNG JUN 최영준		
发明人	백정환 심우현 최영준		
IPC分类号	A61B8/08 A61B10/02 G06Q50/22		
CPC分类号	A61B8/08 A61B10/02 G06Q50/22 G16H10/60 G16H30/20 G16H30/40 G16H50/30		
代理人(译)	Sonmin		
其他公开文献	KR101656582B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及通过使用超声图像和先前的组织学检查结果作为风险来区分甲状腺癌是否高度准确的方法和系统。从超声图像自动或手动输入许多因子的值，并使用先前的组织扫描结果提供准确和通用的结果。

