



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0091434
(43) 공개일자 2024년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/11 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4566 (2013.01)
A61B 5/1121 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0174327
(22) 출원일자 2022년12월14일
심사청구일자 2022년12월14일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
류달성
경기도 고양시 일산동구 강석로 152, 705동 603호(마두동, 강촌마을7단지아파트)
이로운
인천광역시 연수구 청량로 210, 101동 304호(옥련동, 쌍용아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 14 항

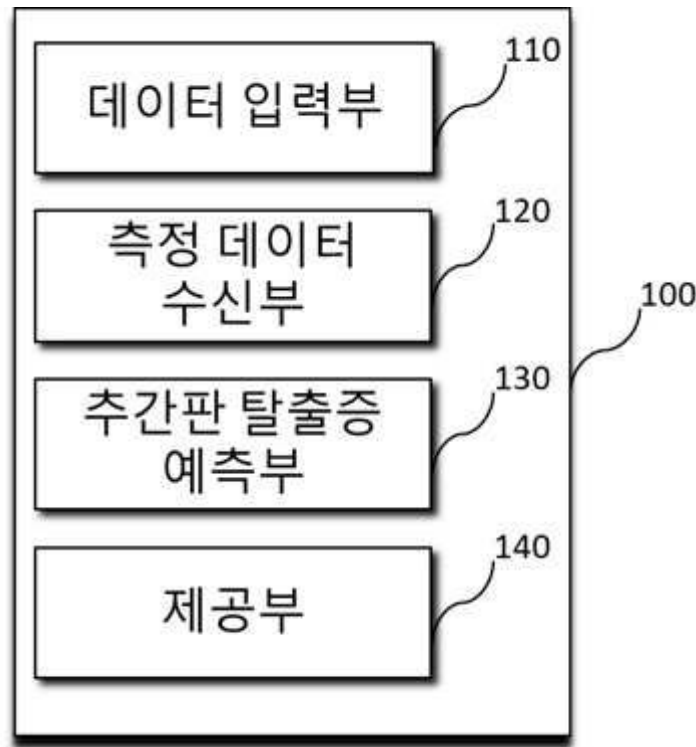
(54) 발명의 명칭 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치에 있어서, 측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는 데이터 입력부; 상기 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 상기 사용자 단말기로부터 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신하는 측정 데이터 수신부; 상기 측정 대상자의 임상 데이터 및 상기 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 기 구축된 예측 모델에 적용하여 추간판 탈출증 확률을 산출하는 추간판 탈출증 예측부; 및 상기 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 제공하는 제공부를 포함한다.

이와 같이 본 발명에 따르면, CT 또는 MRI 촬영 없이 측정 대상자의 데이터와 사용자의 단말기의 자이로스코프를 이용하여 신체 일 부위의 각도를 측정함으로써 정량적으로 추간판 탈출증 확률 및 추간판 탈출증 심각도를 산출할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 2562/0219 (2013.01)

(72) 발명자

이규홍

인천광역시 연수구 아트센터대로97번길 75, 1307동
1203호(송도동, 송도 더샵 하버뷰 13단지)

남동현

인천광역시 미추홀구 인화로 100, 의과대학(용현동, 인하대학교)

명세서

청구범위

청구항 1

측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치에 있어서,

측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는 데이터 입력부;

상기 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 상기 사용자 단말기로부터 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신하는 측정 데이터 수신부;

상기 측정 대상자의 임상 데이터 및 상기 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 기 구축된 예측 모델에 적용하여 추간판 탈출증 확률을 산출하는 추간판 탈출증 예측부; 및

상기 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 제공하는 제공부를 포함하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 예측부는,

예측된 추간판 탈출증 확률이 제1 기준값보다 높으면 추간판 탈출증으로 예측하고,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값보다 낮으면 추간판 탈출증이 아닌 것으로 예측하고,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하이면 추가적으로 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도(Cobb's angle)의 정보를 요청하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 측정 데이터 수신부는,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우,

상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 양측 니플을 연결하는 가상의 직선상에 가로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도를 수신하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 예측부는,

상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 측정 데이터 수신부는,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우,

상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 가슴 또는 등에 세로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서

측정된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도를 수신하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 예측부는,

상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 7

상기 제4항 또는 제6항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 예측부는,

상기 산출된 Cobb 각도를 이용하여 상기 측정 대상자의 추간판 탈출증 여부를 예측하는 추간판 탈출증 예측 장치.

청구항 8

추간판 탈출증 예측 장치를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 방법에 있어서,

측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는 단계;

상기 측정 대상자의 허벅지에 사용기 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 상기 사용자 단말기에 설치된 자이로스코프를 이용하여 측정된 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신하는 단계;

상기 측정 대상자의 임상 데이터 및 상기 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 이용하여 기 구축된 예측 모델을 통해 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계; 및

상기 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 제공하는 단계를 포함하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계는,

예측된 추간판 탈출증 확률이 제1 기준값보다 높으면 추간판 탈출증으로 예측하고,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값보다 낮으면 추간판 탈출증이 아닌 것으로 예측하고,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하이면 추가적으로 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도(Cobb's angle)의 정보를 요청하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 각도 정보를 수신하는 단계는,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우,

상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 양측 니플을 연결하는 가상의 직선상에 가로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도를 수신하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계는,

상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 각도 정보를 수신하는 단계는,

상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우,

상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 가슴 또는 등에 세로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도를 수신하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계는,

상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출하는 추간판 탈출증 예측 방법.

청구항 14

상기 제11항 또는 제13항에 있어서,

상기 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계는,

상기 산출된 Cobb 각도를 이용하여 상기 측정 대상자의 추간판 탈출증 여부를 예측하는 추간판 탈출증 예측 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 설명하면 측정 대상자의 데이터와 사용자 단말기의 자이로스코프를 이용하여 측정 대상자의 신체 일 부위의 각도를 측정함으로써 추간판 탈출증을 예측하는 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 추간판 탈출증(Intervertebral disc)은 추간판이 돌출되어 요통 및 신경 증상을 유발하는 질환을 말하며, 탈출된 추간판이 신경근을 자극함으로써 신경근이 분포하는 다리에 감각 이상을 초래할 수 있다.

[0003] 추간판 탈출증은 CT 또는 MRI 촬영과 하지 직거상 검사를 통해 진단된다. 여기서, 하지 직거상 검사란 측정 대상자가 천장을 보고 바르게 누운 후 무릎을 편 상태에서 양 다리를 고관절이 90도가 될 때까지 각각 들어 올리는 검사로, 통증이 있는 다리가 통증이 없는 다리에 비해 낮은 각도로 들어올려질 경우 추간판 탈출증 확률이 높은 것으로 판단하는 검사이다.

[0004] 하지만, 종래에서 추간판 탈출증을 진단하기 위해 CT 또는 MRI 촬영을 수행하여 검사하는 것이 필수적이며, 이와 관련하여 높은 검사 수가, 30분 이상의 검사 시간 및 폐쇄 공포증 등으로 인하여 측정 대상자의 검사를 시행할 수 없는 경우의 대처 방안이 없는 실정이다. 또한, 하지 직거상 검사의 경우 정량화된 수치가 아닌 자의적으로 판단하는 검사여서 의료진의 능숙도에 따라 예측 결과가 달라질 수 있다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 등록특허공보 제10-2339118호(2021.12.09 등록)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이와 같이 본 발명에 따르면, 측정 대상자의 데이터와 사용자 단말기의 자이로스코프를 이용하여 측정 대상자의 신체 일 부위의 각도를 측정함으로써 추간판 탈출증을 예측하는 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 측정 대상자의 데이터와 자이로스코프를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 장치에 있어서, 측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는 데이터 입력부; 상기 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 상기 사용자 단말기로부터 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신하는 측정 데이터 수신부; 상기 측정 대상자의 임상 데이터 및 상기 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 기 구축된 예측 모델에 적용하여 추간판 탈출증 확률을 산출하는 추간판 탈출증 예측부; 및 상기 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 제공하는 제공부를 포함한다.

[0008] 상기 추간판 탈출증 예측부는, 예측된 추간판 탈출증 확률이 제1 기준값보다 높으면 추간판 탈출증으로 예측하고, 상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값보다 낮으면 추간판 탈출증이 아닌 것으로 예측하고, 상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하이면 추가적으로 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도(Cobb's angle)의 정보를 요청할 수 있다.

[0009] 상기 측정 데이터 수신부는, 상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우, 상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 양측 니플을 연결하는 가상의 직선상에 가로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도를 수신할 수 있다.

[0010] 상기 추간판 탈출증 예측부는, 상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출할 수 있다.

[0011] 상기 측정 데이터 수신부는, 상기 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하인 경우, 상기 사용자 단말기를 측정 대상자의 가슴 또는 등에 세로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도를 수신할 수 있다.

[0012] 상기 추간판 탈출증 예측부는, 상기 수신된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도로부터 상기 측정 대상자의 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도(Cobb's angle)를 산출할 수 있다.

[0013] 상기 추간판 탈출증 예측부는, 상기 산출된 Cobb 각도를 이용하여 상기 측정 대상자의 추간판 탈출증 여부를 예측할 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 추간판 탈출증 예측 장치를 이용한 추간판 탈출증을 예측하는 방법에 있어서, 측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는 단계; 상기 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 상기 사용자 단말기에 설치된 자이로스코프를 이용하여 측정된 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신하는 단계; 상기 측정 대상자의 임상 데이터 및 상기 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 이용하여 기 구축된 예측 모델을 통해 추간판 탈출증 확률을 산출하는 단계; 및 상기 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 제공하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 이와 같이 본 발명에 따르면, CT 또는 MRI 촬영 없이 측정 대상자의 데이터와 사용자의 단말기의 자이로스코프를 이용하여 신체 일 부위의 각도를 측정함으로써 정량적으로 추간판 탈출증 확률 및 추간판 탈출증 심각도를 산출할 수 있다. 또한, 추간판 탈출증 예측 장치를 통해 추간판 탈출증을 예측함으로써 CT 또는 MRI 촬영을 수행하지 않으므로 종래에 비해 낮은 검사 비용, 빠른 검사 시간 및 폐쇄 공포증 등과 같은 질환 또는 증상에 관계없이 검사를 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 추간판 탈출증 예측 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 추간판 탈출증 예측 장치를 이용한 추간판 탈출증 예측 방법의 순서도이다.

도 3은 도 2의 S210 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.

도 4는 도 2의 S220 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.

도 5는 도 2의 S230 단계를 구체적으로 설명하는 순서도이다.

도 6은 도 2의 S234 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.

도 7은 도 2의 S236 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.

도 8은 도 2의 S240 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0019] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0020] 후술하는 실시예에서는 추간관 탈출증 예측 장치(100)는 자이로스코프를 장착된 사용자 단말기를 이용하여 추간관 탈출증 확률을 예측하고, 제1 기준값은 80%이고, 제2 기준값은 40%인 것으로 구체적인 예를 들어 설명한다. 그러나, 기준값이 이로 한정되는 것은 아니며, 변동될 수 있다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 추간관 탈출증 예측 장치의 구성도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 추간관 탈출증 예측 장치(100)는 데이터 입력부(110), 측정 데이터 수신부(120), 추간관 탈출증 예측부(130) 및 제공부(140)를 포함한다.
- [0023] 먼저, 데이터 입력부(110)는 측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는다.
- [0024] 구체적으로, 데이터 입력부(110)는 측정 대상자의 사용자 단말기로부터 임상 데이터를 입력받을 수 있다. 이때, 임상 데이터는 측정 대상자의 나이, 성별, 직업, 키, 몸무게, 요통(Lumbago) 유무, 요통의 강도, 방사통(Radiation pain) 유무, 방사통의 강도, 감각이상 여부 및 증상 부위, 근력 저하 여부, 하루에 좌식 생활하는 시간, 흡연 유무, 음주 유무, 고관절 부위의 통증 정도, 기저 질환, 병력 및 추간관 탈출증에 대한 가족력일 수 있다. 여기서, 측정 대상자는 추간관 탈출증 환자뿐만 아니라 해당 질병이 발견되지 않은 일반인도 포함한다.
- [0025] 다음으로, 측정 데이터 수신부(120)는 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면 사용자 단말기로부터 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신한다.
- [0026] 구체적으로, 측정 데이터 수신부(120)는 측정 대상자의 양 측 중 일 측의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 사용자 단말기가 장착된 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다. 그 다음, 측정 데이터 수신부(120)는 반대측 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 반대측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신함으로써 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다.
- [0027] 다음으로, 추간관 탈출증 예측부(130)는 측정 대상자의 임상 데이터 및 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 기 구축된 예측 모델에 적용하여 추간관 탈출증 확률을 산출한다.
- [0028] 구체적으로, 추간관 탈출증 예측부(130)는 입력된 측정 대상자의 임상 데이터 및 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 기 구축된 예측 모델에 적용하여 추간관 탈출증 확률을 산출할 수 있다. 특히, 추간관 탈출증 예측부(130)는 예측된 추간관 탈출증 확률이 제1 기준값(예를 들어, 80%)보다 높으면 추간관 탈출증으로 예측하고, 추간관 탈출증 예측부(130)는 예측된 추간관 탈출증 확률이 제2 기준값(예를 들어, 60% 또는 50%)보다 낮으면 추간관 탈출증이 아닌 것으로 예측하고, 추간관 탈출증 확률이 제2 기준값 이상이고 제1 기준값 이하이면 추가적으로 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도(Cobb's angle)의 정보를 요청 및 수신함으로써 추간관 탈출증인지

예측할 수 있다.

- [0029] 다음으로, 제공부(140)는 예측 모델을 통해 산출된 추간판 탈출증 확률 및 예측 결과를 포함한 판단 결과를 제공한다.
- [0030] 구체적으로, 제공부(140)는 산출된 추간판 탈출증 확률 및 오른 다리 및 왼 다리 각도의 차이 중 적어도 하나를 포함한 예측 정보를 제공할 수 있다. 더 나아가, 제공부(140)는 측정 대상자의 나이, 측정 대상자의 비만도(bmi) 지수를 포함한 예측 정보를 제공할 수 있다.
- [0031] 이하에서는 도 2 내지 도 8을 통하여 추간판 탈출증 예측 장치를 이용한 추간판 탈출증 예측 방법에 대해 더욱 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 추간판 탈출증 예측 장치를 이용한 추간판 탈출증 예측 방법의 순서도이다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터 입력부(110)는 측정 대상자의 임상 데이터를 입력받는다(S210).
- [0034] 도 3은 도 2의 S210 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 데이터 입력부(110)는 측정 대상자의 개인정보(이름, 나이, 키, 몸무게 및 성별), PI 테스트(요통 유무, 방사통 유무 및 근력 저하 여부), 사회력(하루에 좌식 생활하는 시간, 흡연 유무 및 음주 유무), 과거력(병력), 가족력(추간판 탈출증에 대한 가족력) 및 고관절 부위의 통증 정도 중 적어도 하나를 포함한 임상 데이터를 입력받을 수 있다. 여기서, 측정 대상자는 추간판 탈출증 환자뿐만 아니라 해당 질병이 발견되지 않은 일반인도 포함한다.
- [0036] 다음으로, 측정 데이터 수신부(120)는 측정 대상자의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 다리를 들어올리면, 사용자 단말기에 설치된 자이로스코프를 이용하여 측정된 측정 대상자의 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신한다(S220).
- [0037] 도 4는 도 2의 S220 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.
- [0038] 도 4에 도시된 바와 같이, 측정 데이터 수신부(120)는 측정 대상자의 양 측 중 일 측의 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 사용자 단말기가 장착된 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다. 그 다음, 측정 데이터 수신부(120)는 반대측 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 반대측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신함으로써 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다.
- [0039] 예를 들어, 측정 데이터 수신부(120)는 측정 대상자의 왼쪽 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 '왼쪽다리 측정시작'버튼을 선택한 후 측정 대상자가 왼쪽 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 왼쪽 다리의 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다. 그 다음, 측정 데이터 수신부(120)는 오른쪽 허벅지에 사용자 단말기를 장착한 상태에서 측정 대상자가 '오른쪽다리 측정시작' 버튼을 선택한 후 측정 대상자가 오른쪽 다리를 들어올리면, 사용자 단말기로부터 오른쪽 다리의 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신함으로써 양 측 허벅지가 올려진 각도 정보를 수신할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 추간판 탈출증 예측부(130)는 측정 대상자의 임상 데이터 및 측정된 허벅지 양 측의 각도 정보를 이용하여 기 구축된 예측 모델을 통해 추간판 탈출증 확률을 예측 및 판단한다(S230).
- [0041] 도 5는 도 2의 S230 단계를 구체적으로 설명하는 순서도이다.
- [0042] 도 5에 도시된 바와 같이, 추간판 탈출증 확률을 예측하는 단계(S230)는 추간판 탈출증 예측부(130)가 기 구축된 예측 모델을 이용하여 추간판 탈출증 확률값을 산출하고(S231), 추간판 탈출증 예측부(130)가 산출된 추간판 탈출증 확률이 제2 기준값(40%)보다 낮으면 추간판 탈출증이 아닌 것으로 예측하고(S232), 추간판 탈출증 예측부(130)가 산출된 추간판 탈출증 확률이 제1 기준값(80%)보다 높으면 추간판 탈출증인 것으로 예측한다(S233). 이때, 예측 모델은 국내 인구의 나이 및 성별에 따른 추간판 탈출증과 관련된 유병률 데이터를 참조하여 추간판 탈출증 확률 산출에 보정 값으로 사용할 수 있다.
- [0043] 또한, 추간판 탈출증 예측부(130)가 산출된 추간판 탈출증 확률이 40% 이상이고 80% 이하인 경우, 측정 데이터 수신부(120)는 추간판 탈출증 예측부(130)로부터 수신된 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도의 정보 요청 신호에 따라 사용자 단말기를 측정 대상자의 양측 니플을 연결하는 가상의 직선 상에 가로 방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도를 수신한다(S234).

- [0044] 도 6은 도 2의 S234 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.
- [0045] 도 6을 참조하면, 측정 데이터 수신부(120)는 추간관 탈출증 예측부(130)로부터 수신된 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도의 정보 요청 신호에 따라 사용자 단말기를 측정 대상자의 양측 니플을 연결하는 가상의 직선 상의 중앙에 가로 방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도를 수신할 수 있다. 이때, 사용자 단말기는 측정 대상자의 손 또는 고정 도구(예를 들어, 밴드)에 의해 고정될 수 있다.
- [0046] 그 다음, 추간관 탈출증 예측부(130)는 수신된 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도로부터 측정 대상자의 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도를 산출한다(S235).
- [0047] 구체적으로, 추간관 탈출증 예측부(130)는 수신된 사용자 단말기가 수평선에 대하여 기울어진 각도에 대해 기 설정된 배수(예를 들어, 2배)를 함으로써 측정 대상자의 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도를 산출할 수 있다. 추간관 탈출증 예측부(130)는 산출된 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도가 기 설정된 기준값(예를 들어, 15°) 보다 작을 경우, 추간관 탈출증으로 예측하고(S238), 추간관 탈출증 예측부(130)는 산출된 척추의 좌우 방향의 Cobb 각도가 기 설정된 기준값(예를 들어, 15°)보다 클 경우, 추간관 탈출증이 아닌 것으로 예측한다(S239).
- [0048] 또한, 측정 데이터 수신부(120)는 사용자 단말기를 측정 대상자의 가슴 또는 등에 세로방향으로 위치시킨 상태에서, 자이로스코프를 통해서 측정된 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도를 수신한다(S236).
- [0049] 도 7은 도 2의 S236 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.
- [0050] 도 7을 참조하면, 측정 데이터 수신부(120)는 추간관 탈출증 예측부(130)로부터 수신된 요추의 가동범위 및 척추의 Cobb 각도의 정보 요청 신호에 따라 사용자 단말기를 측정 대상자의 가슴 또는 등에 세로방향으로 위치시킨 상태에서, 측정 데이터 수신부(120)의 안내에 따라 측정 대상자가 허리를 굴곡(Flexion) 및 신전(Extension)함으로써 자이로스코프를 통해서 측정된 상기 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도를 수신할 수 있다. 이때, 사용자 단말기는 측정 대상자의 손 또는 고정 도구(예를 들어, 밴드)에 의해 고정될 수 있다.
- [0051] 그 다음, 추간관 탈출증 예측부(130)는 수신된 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도로부터 측정 대상자의 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도 및 요추의 가동범위를 산출한다(S237).
- [0052] 구체적으로, 추간관 탈출증 예측부(130)는 수신된 사용자 단말기가 수직선에 대하여 기울어진 각도에 대해 기 설정된 배수(예를 들어, 2배)를 함으로써 측정 대상자의 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도를 산출할 수 있다. 추간관 탈출증 예측부(130)는 산출된 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도가 기 설정된 기준값(예를 들어, 15°) 보다 작을 경우, 추간관 탈출증으로 예측하고(S238), 추간관 탈출증 예측부(130)는 산출된 척추의 앞뒤 방향의 Cobb 각도가 기 설정된 기준값(예를 들어, 15°) 보다 클 경우, 추간관 탈출증이 아닌 것으로 예측한다(S239).
- [0053] 다음으로, 제공부(140)는 예측 모델을 통해 판단 결과를 제공한다(S240).
- [0054] 도 8은 도 2의 S240 단계를 구체적으로 설명하는 예시도이다.
- [0055] 도 8을 참조하면, 제공부(140)는 예측 모델을 통해 산출된 추간관 탈출증 확률 및 예측 결과를 포함한 예측 정보를 제공할 수 있다. 여기서, 예측 결과는 추간관 탈출증 확률에 기초하여 기 설정된 방식(예를 들어, 로지스틱 회귀 방식)을 통해 도출된 정상, 돌출(Protrusion) 및 탈출(Extrusion) 중 하나의 상태이며, 예측 정보는 측정 대상자의 나이, 비만도(bmi 지수), 디스크 확률 및 오른쪽 다리와 왼쪽 다리의 각도 비대칭 차이를 포함한 정보이다.
- [0056] CT 또는 MRI 촬영 없이 사용자의 단말기의 자이로스코프를 이용하여 신체 일 부위의 각도를 측정함으로써 방사선 노출 없이 정량적으로 추간관 탈출증 확률 및 추간관 탈출증 심각도를 예측할 수 있다.
- [0057] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

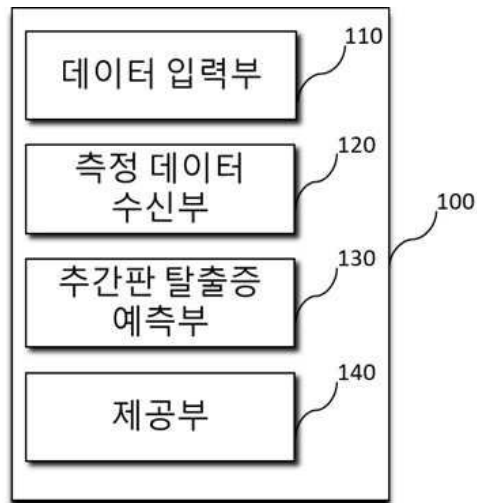
부호의 설명

- [0058] 100: 추간관 탈출증 예측 장치

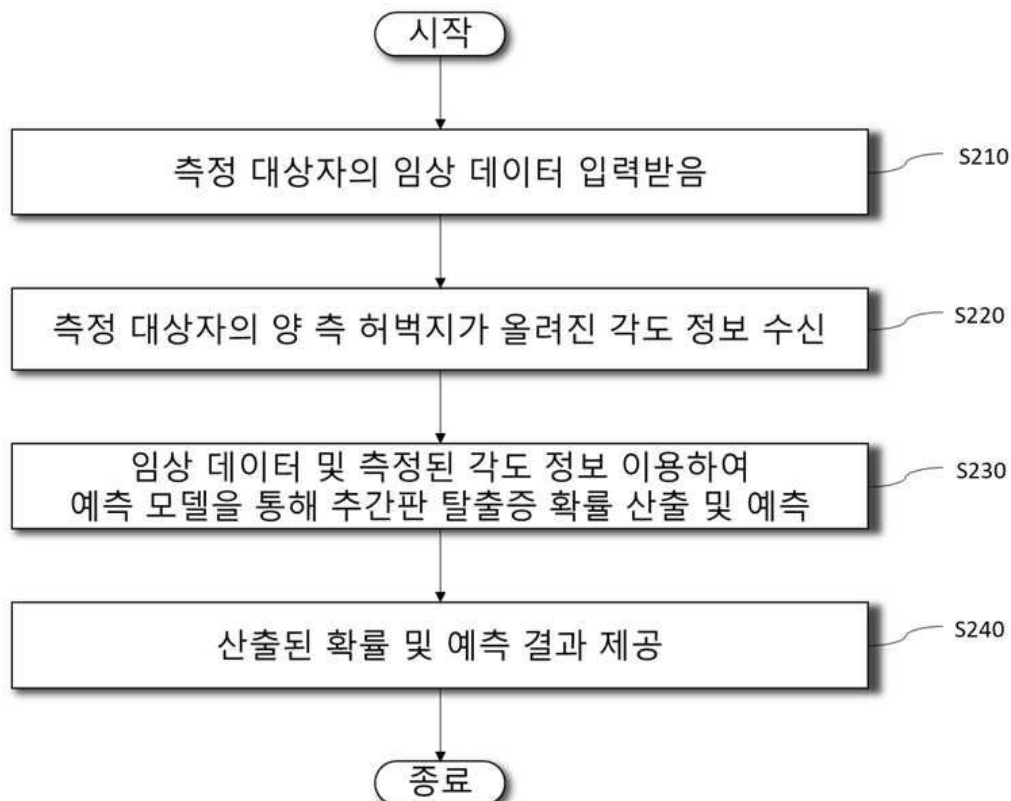
- 110: 데이터 입력부
- 120: 측정 데이터 수신부
- 130: 추간판 탈출증 예측부
- 140: 제공부

도면

도면1



도면2



도면3

(a)

안녕하세요? 개인정보를 입력해주세요.

홍길동

25

180

72

☒ 남자 ☐ 여자

Submit

(b)

PI 테스트

다리가 찢어지거나 당기는 듯 아픈 통증이 아래쪽으로 펼쳐 나가시나요?

☒ 예 ☐ 아니요

허리나 엉덩이 부위에 통증이 있으신가요?

☒ 예 ☐ 아니요

다리의 근력이 감퇴되어 다리에 힘이 없고 다리가 무겁게 느껴지시나요?

☐ 예 ☒ 아니요

(c)

사회력

허리를 많이 쓰는 직업군에 종사하시나요?

☒ 예 ☐ 아니요

하루 몇 시간 정도 앉아계시나요?

10

흡연하시나요?

☒ 예 ☐ 아니요

(d)

과거력

과거에 허리를 다치신 적이 있으신가요?

☐ 예 ☒ 아니요

가족력

가족 중에 허리 디스크 혹은 유사한 질환이 있는 분이 계신가요?

☒ 예 ☐ 아니요

다음

(e)

아프다
아픔의 정도: 5

결과 확인

도면4

검사해보기!

왼쪽

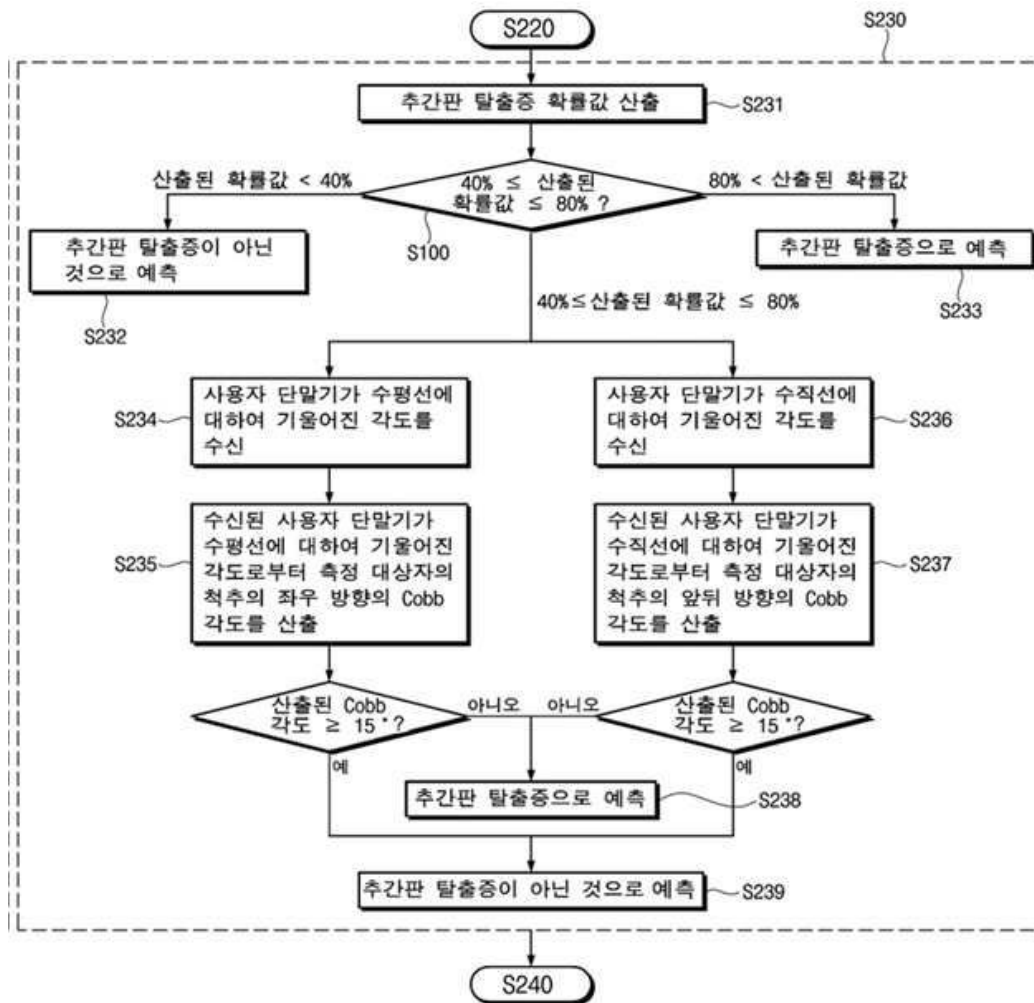
왼쪽다리 각도 :0

오른쪽

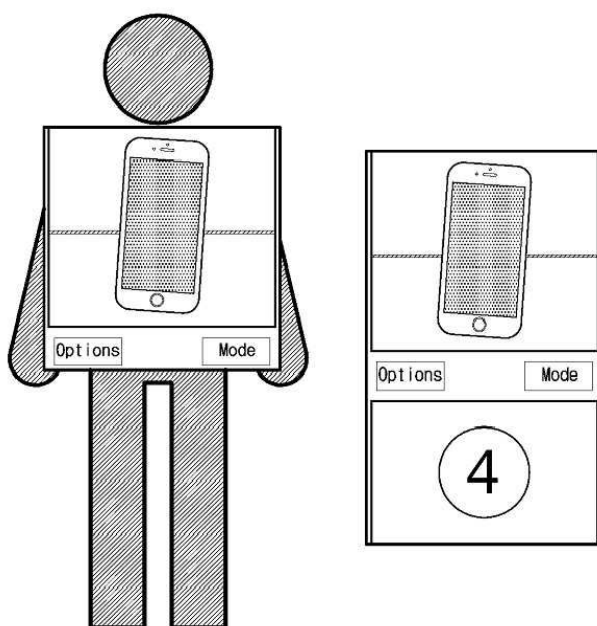
오른쪽다리 각도 :0

안내문 ? 왼쪽다리 측정시작

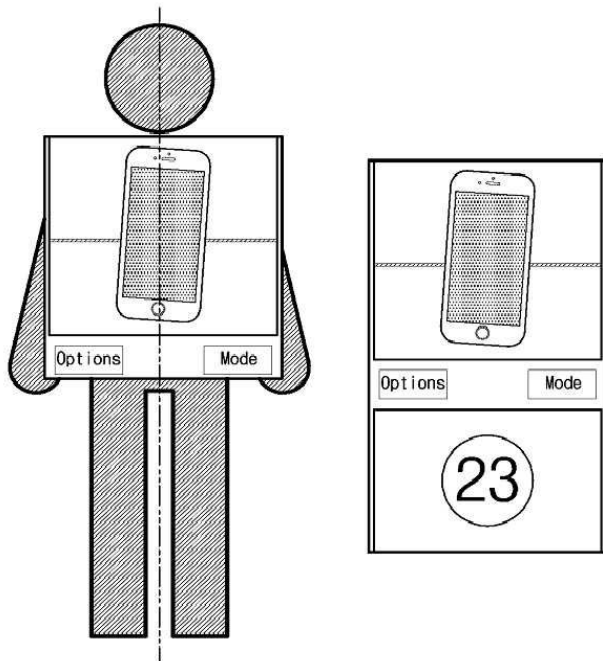
도면5



도면6



도면7



도면8

홍길동님의 디스크 정보입니다.

나이: 25

bmi지수: 22.22

디스크확률: 89.69

오른쪽다리와 왼쪽다리의 각도가 1.31정도로 비대칭입니다.

89.69의 확률로 허리디스크에 걸릴 수 있습니다. 이런! 허리디스크를 의심해 봐야겠네요