



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0068160
(43) 공개일자 2025년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2025.01) G06T 7/60 (2017.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/5223 (2013.01)
A61B 8/0833 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0154305
(22) 출원일자 2023년11월09일
심사청구일자 2023년11월09일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김병조
서울특별시 서초구 잠원로14길 23, 208동 1402호 (잠원동, 롯데캐슬갤럭시)
성주혜
강원특별자치도 춘천시 보안길 36, 103동 1602호 (후평동, 우미린뉴시티)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

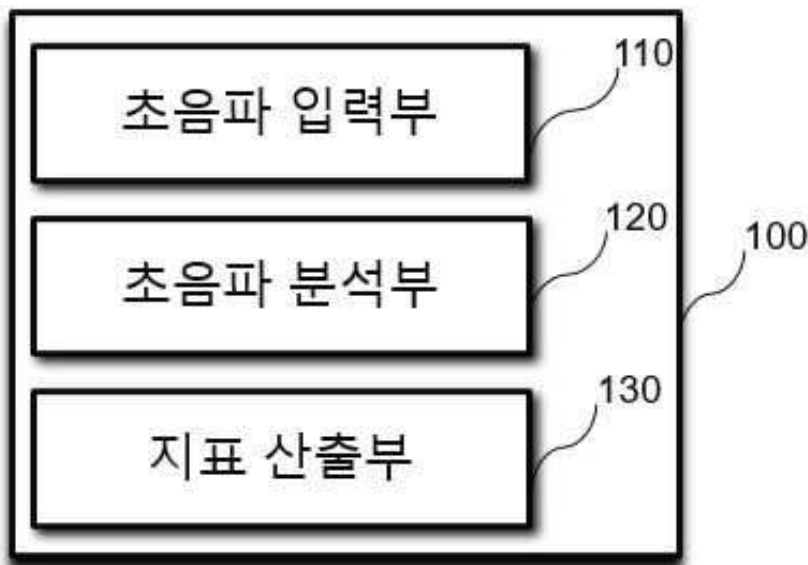
(54) 발명의 명칭 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템에 있어서, 측정 대상자의 신체의 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받는 초음파 입력부; 상기 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



두께를 측정하는 초음파 분석부; 및 상기 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 지표 산출부를 포함할 수 있다.

이와 같이 본 발명에 따르면, 신체 일 부위의 근육 초음파 지표 및 임상적인 지표를 이용하여 비침습적으로 근위축성측삭경화증의 예후를 예측할 수 있다.

또한, 근위축성측삭경화증 환자들을 대상으로 한 임상시험에서 질병의 경과를 변화시키는 새로운 물질의 효능을 보다 단기간에 평가할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06T 7/60 (2013.01)

G06T 2207/10132 (2013.01)

G06T 2207/20081 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

측정 대상자의 신체의 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받는 초음파 입력부;

상기 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께를 측정하는 초음파 분석부; 및

상기 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 지표 산출부를 포함하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 입력부는,

설골상근 및 요측 수근굴근을 촬영한 초음파 영상을 입력받는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 초음파 분석부는,

상기 설골상근의 근육 두께 및 요측 수근굴근의 근육 두께를 측정하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 지표 산출부는,

기 지정된 기간동안 촬영된 설골상근의 근육 두께의 변화량과 요측 수근굴근의 근육 두께의 변화량에 가중치를 부여하고 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수로 산출하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 지표 산출부는,

아래의 수학적식을 이용하여 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템:

ΔALSFRS 점수(%) / month

$$= 1.419 + 0.474 \times (\Delta\text{SHM thickness}(\%) / \text{month}) + 0.457 \times (\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%) / \text{month})$$

여기서, ΔALSFRS 점수(%) / month는 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수의 월별 변화량이고, $\Delta\text{SHM thickness}(\%) / \text{month}$ 는 설골상근의 근육 두께의 월별 변화량이며, $\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%) / \text{month}$ 는 요측 수근굴근의 근육 두께의 월별 변화량이다.

청구항 6

측정 대상자의 신체의 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받는 단계;

상기 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께를 측정하는 단계; 및

상기 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 단계를 포함하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 초음파 영상을 입력받는 단계는,

설골상근 및 요측 수근굴근을 촬영한 초음파 영상을 입력받는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 근육 두께를 측정하는 단계는,

상기 설골상근의 근육 두께 및 요측 수근굴근의 근육 두께를 측정하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 산출하는 단계는,

기 지정된 기간동안 촬영된 설골상근의 근육 두께의 변화량과 요측 수근굴근의 근육 두께의 변화량에 가중치를 부여하고 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수로 산출하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 산출하는 단계는,

아래의 수학적식을 이용하여 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법:

$\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$

$= 1.419 + 0.474 \times (\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}) + 0.457 \times (\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month})$

여기서, $\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$ 는 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수의 월별 변화량이고, $\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}$ 는 설골상근의 근육 두께의 월별 변화량이며, $\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month}$ 는 요측 수근굴근의 근육 두께의 월별 변화량이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 설명하면 초음파 검사에서 측정된 근육 초음파 지표를 이용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증(Amyotrophic lateral sclerosis, ALS) 예후를 예측하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근위축성측삭경화증(Amyotrophic lateral sclerosis, ALS)은 퇴행성 신경 질환의 일종으로, 루게릭병이라고도 하며 사지의 근력 약화, 근 위축, 사지 마비, 언어 장애, 호흡 기능의 저하로 인해 구인두 연하 장애가 동반되

며 수년 내에 사망하는 만성 퇴행성 질환이다.

[0003] 또한, 근위축성측삭경화증은 환자에 따라 진행 정도를 측정하기 위해 시행하는 검사는 전기 진단 검사로 전기 자극과 바늘을 이용하여 검사를 수행하는 점 때문에 환자들의 불만을 야기시킨다.

[0004] 또한, 근위축성측삭경화증 환자에 대해 임상적 기능 평가 척도를 이용하여 질병의 진행 정도를 측정하나 질병의 진행 정도의 민감도가 낮고, 장기간의 추적 관찰이 필요하다는 한계가 있다.

[0005] 따라서, 비침습적으로 근위축성측삭경화증의 예후를 예측하는 기술이 필요한 실정이다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 대한민국 공개특허 제10-2023-0088912호(2023.06.20. 공개)에 기재되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이와 같이 본 발명에 따르면, 더욱 상세하게 설명하면 초음파 검사에서 측정된 근육 초음파 지표를 이용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 예후를 예측하는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템 및 그 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 실시예에 따르면 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템에 있어서, 측정 대상자의 신체의 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받는 초음파 입력부; 상기 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께를 측정하는 초음파 분석부; 및 상기 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 지표 산출부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 초음파 입력부는, 설골상근 및 요측 수근굴근을 촬영한 초음파 영상을 입력받을 수 있다.

[0010] 상기 초음파 분석부는, 상기 설골상근의 근육 두께 및 요측 수근굴근의 근육 두께를 측정할 수 있다.

[0011] 상기 지표 산출부는, 기 지정된 기간동안 촬영된 설골상근의 근육 두께의 변화량과 요측 수근굴근의 근육 두께의 변화량에 가중치를 부여하고 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수로 산출하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출할 수 있다.

[0012] 상기 지표 산출부는, 아래의 수식식을 이용하여 근위축성측삭경화증 지표를 산출할 수 있다:

$\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$

$=1.419 + 0.474 \times (\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}) + 0.457 \times (\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month})$

[0013]

[0014] 여기서, $\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$ 는 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수의 월별 변화량이고, $\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}$ 는 설골상근의 근육 두께의 월별 변화량이며, $\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month}$ 는 요측 수근굴근의 근육 두께의 월별 변화량이다.

[0015] 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템에 의해 수행되는 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법에 있어서, 측정 대상자의 신체의 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받는 단계; 상기 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께를 측정하는 단계; 및 상기 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증 지표를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 발명에 따르면, 신체 일 부위의 근육 초음파 지표 및 임상적인 지표를 이용하여 비침습적으로 근위축성측삭경화증의 예후를 예측할 수 있다.

[0017] 또한, 근위축성측삭경화증 환자들을 대상으로 한 임상시험에서 질병의 경과를 변화시키는 새로운 물질의 효능을 보다 단기간에 평가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법의 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기 지정된 각 근육의 관심 영역을 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0020] 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.
- [0021] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템의 구성도이다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템(100)은 초음파 입력부(110), 초음파 분석부(120) 및 지표 산출부(130)를 포함할 수 있다.
- [0024] 먼저, 초음파 입력부(110)는 측정 대상자의 신체 일 부위를 촬영한 초음파 영상을 입력받을 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 초음파 입력부(110)는 측정 대상자의 설골상근 및 사지를 촬영한 초음파 영상을 입력받을 수 있다. 이때, 초음파 입력부(110)는 측정 대상자의 설골상근(Suprahyoid muscle, SHM) 및 요측 수근굴근(Flexor carpi radialis, FCU)을 촬영한 초음파 영상을 입력받을 수 있다.
- [0026] 다음으로, 초음파 분석부(120)는 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께(Muscle thickness, MT)를 측정할 수 있다.
- [0027] 구체적으로, 초음파 분석부(120)는 설골상근 및 요측 수근굴근의 근육 두께 변화량을 측정할 수 있다. 이때, 초음파 분석부(120)는 단축 영상(Short axis view)에서 근육 두께를 측정할 수 있다.
- [0028] 다음으로, 지표 산출부(130)는 측정된 적어도 한 종류의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 측정 대상자의 근위축성측삭경화증(Amyotrophic lateral sclerosis, ALS) 지표를 산출할 수 있다. 이때, 근위축성측삭경화증 지표는 근위축성측삭경화증의 장애 정도를 나타낼 수 있다.
- [0029] 구체적으로, 지표 산출부(130)는 설골상근 및 요측 수근굴근의 근육의 근육 두께의 변화량을 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 근위축성측삭경화증의 변화량을 예측할 수 있다. 여기서, 지표 산출모델은 설골상근 및 요측 수근굴근의 근육 두께 변화량을 입력받아 근위축성측삭경화증 지표로 산출하고 산출된 지표를 이용하여 근위축성측삭경화증의 예후를 예측하며, 근위축성측삭경화증의 진행 정도를 산출하도록 구축될 수 있다.
- [0030] 또한, 지표 산출부(130)는 기 지정된 기간(예를 들면, 6개월)동안 설골상근의 근육 두께의 변화량 및 요측 수근굴근의 근육 두께의 변화량에 가중치를 부여하고 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수(Revised ALS functional rating scale, ALSFRS-R)로 산출하여, 이를 기초로 측정 대상자의 근위축성측삭경화증의 예후를 예측할 수 있다.
- [0031] 즉, 지표 산출부(130)는 다음의 [수학식 1]을 이용하여 근위축성측삭경화증 지표를 산출할 수 있다.

수학식 1

$\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$

$$=1.419 + 0.474 \times (\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}) + 0.457 \times (\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month})$$

[0032]

- [0033] 여기서, $\Delta\text{ALSFRS 점수}(\%)/\text{month}$ 는 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수의 월별 변화량이고, $\Delta\text{SHM thickness}(\%)/\text{month}$ 는 설골상근의 근육 두께의 월별 변화량이며, $\Delta\text{dominant side FCU의 muscle thickness}(\%)/\text{month}$ 는 요측 수근굴근의 근육 두께의 월별 변화량이다.

- [0034] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 검사를 이용한 근위축성측삭경화증 예후 예측 방법의 순서도이다.
- [0035] 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 입력부(110)는 측정 대상자의 적어도 한 부위의 초음파 영상을 입력받을 수 있다(S210).
- [0036] 구체적으로, 초음파 입력부(110)는 측정 대상자의 설골상근 및 사지를 촬영한 초음파 영상을 입력받을 수 있다. 여기서, 초음파 영상은 설골상근 및 요측 수근굴근 부위를 촬영한 영상으로, 각 근육의 근육 두께를 포함할 수 있다.
- [0037] 다음으로, 초음파 분석부(120)는 입력된 초음파 영상으로부터 적어도 한 종류의 근육의 근육 두께를 측정할 수 있다(S220).
- [0038] 구체적으로, 초음파 분석부(120)는 설골상근 및 요측 수근굴근의 근육 두께를 각각 측정할 수 있다. 여기서, 초음파 분석부(120)는 단축 영상에서 근육 두께를 측정할 수 있다.
- [0039] 다음으로, 지표 산출부(130)는 적어도 한 종류의 근육의 측정 결과를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 근위축성측삭경화증 지표를 산출할 수 있다(S230).
- [0040] 구체적으로, 지표 산출부(130)는 설골상근 및 요측 수근굴근의 근육의 근육 두께를 기 구축된 지표 산출모델에 적용하여 근위축성측삭경화증의 변화량을 예측할 수 있다. 여기서, 지표 산출모델은 적어도 한 부위의 근육의 근육 두께를 입력받아 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수 변화량으로 산출하여 근위축성측삭경화증 예후를 예측하고 근위축성측삭경화증의 진행 정도를 산출하도록 구축될 수 있다.
- [0041] 또한, 지표 산출부(130)는 기 지정된 기간(예를 들면, 6개월)동안 설골상근의 근육 두께의 변화량 및 요측 수근굴근의 근육 두께의 변화량에 가중치를 부여하고 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도 점수로 산출하여, 이를 측정 대상자의 근위축성측삭경화증의 예후를 예측할 수 있다.
- [0042] **실험방법**
- [0043] <1-1> 실험군 및 대조군 설정
- [0044] 모집된 아와지 기준(Awaji criteria)기준을 충족하는 근위축성측삭경화증 환자군을 대상으로 6개월 동안 고려대학교 안암병원에서 실험이 수행되었다. 활력 징후가 불안정하거나 동반된 호흡곤란으로 인해 위험이 수반되는 참가자, 근위축성측삭경화증 외의 근위약 또는 근위축을 수반하는 질환이 동반된 참가자 및 3개월 간격의 정기적인 병원 내원이 어려운 참가자는 제외하였다.
- [0045] 또한, 각 참가자의 임상 데이터로 예후를 예측하는 방법과 각 참가자의 초음파 영상으로부터 측정된 근육 두께, 에코 강도(Echo-intensity, EI), 에코 분산(Echo-variance, EV) 및 근섬유다발수축(Fasciculation) 유무의 변화량을 이용하여 예후를 예측하는 방법을 비교하였다.
- [0046] <1-2> 데이터 수집
- [0047] 3개월 간격으로 실험 대상자의 임상정보 수집, 신경학적 검사 및 근육 초음파를 수행하여 3번의 데이터를 수집하였다.
- [0048] 임상정보의 경우, 근위축성측삭경화증 환자군의 인구통계학적 데이터와 연령, 성별, 신장, 체중, 비만도(BMI) 지수 및 손잡이(handedness) 변화량을 수집하였다.
- [0049] 신경학적 검사의 경우, 수정된 근위축성측삭경화증 기능 평가 척도(ALSFRS-R), 의학 연구 위원회(Medical research council, MRC)의 측정법을 이용하여 우성 또는 열성, 상지 또는 하지 MRC 합산 점수를 산출하는 수동 근육 검사(Manual muscle testing), 상부 운동 신경 점수(Upper motor neuron score) 및 ASHA NOMS 연하 척도를 수행하여 변화량을 수집하였다.
- [0050] 초음파 검사의 경우, 6개 종류의 사지 근육 초음파 및 설골상근의 동적 M-mode 초음파를 수행하여 측정하였다.
- [0051] <1-3> 근육 초음파
- [0052] 단축 영상에서 실험 대상자의 이설골근(Geniohyoid), 삼각근(Deltoid), 이두근(Biceps), 요측 수근굴근(Flexor carpi radialis), 중간 광근(Vastus intermedius) 및 앞정강근(Tibialis anterior)의 가장 두꺼운 부분을 측정하였다.

- [0053] 또한, 실험 대상자의 각 근육에 대해 30초 동안 근섬유다발수축 유무를 측정하였다.
- [0054] 또한, 각 근육에 관심 영역(Region of interest, ROI)을 지정하여 에코 강도 및 에코 분산을 측정하였다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기 지정된 각 근육의 관심 영역을 도시하는 도면이다.
- [0056] 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 분석부(120)는 각 근육에 기 지정된 관심 영역으로부터 에코 강도를 측정하고, 측정된 에코 강도의 평균 및 표준 분산을 이용하여 에코 분산을 측정하였다.
- [0057] 또한, 초음파 분석부(120)는 M-모드를 통해 촬영된 초음파 영상으로부터 설골상근 두께, 설골상근의 변위(Displacement), 차이(Difference), 비율(Ratio), 주기(Peak to peak time) 및 총 지속 시간(Total duration)을 측정하였다.
- [0058] <1-4> 통계적 분석
- [0059] 수집된 임상정보와 신경학적 검사로부터 추출된 임상 매개변수와 초음파 검사로부터 추출된 초음파 매개변수에 대해 선형 회귀 방정식을 사용하여 변화율을 산출하였다. 또한, 임상 매개변수의 변화율과 초음파 매개변수의 변화율(기준 대비 월간%) 간의 상관관계는 피어슨의 상관 분석(Pearson's correlation analysis)을 사용하여 수행하였다.
- [0060] 구체적으로, 임상 매개변수와 초음파 매개변수를 기준선(Baseline) 대비 변화량(%)로 환산하고, 각 임상 매개변수의 월별 변화량(%/month)과 각 초음파 매개변수의 월별 변화량(%/month) 간의 상관관계를 피어슨의 상관 분석을 사용하여 분석하였다.
- [0061] 실험결과
- [0062] <2-1> 초음파 검사 결과
- [0063] 실험 대상자의 중간 광근의 에코 강도와 앞정장근의 에코 강도는 시간이 지날수록 증가하고, 앞정장근의 에코 분산, 중간 광근의 에코 분산 및 앞정장근의 근육 두께는 시간이 지날수록 감소하였다.
- [0064] 설골상근의 두께와 변위는 시간이 지날수록 감소하나 총 지속 시간은 증가하였다.
- [0065] 또한, 임상 매개변수와 초음파 매개변수는 아래의 [표 1]과 같이 상관관계를 가졌다.

표 1

Comparison		Correlation coefficient	p-value
ASHA NOMS score	SHM thickness	0.707	0.003
UMN score	SHM ratio	0.571	0.004
Dominant side UEx MRC sum score	MT of dominant FCU	0.639	0.001
Dominant side UEx MRC sum score	EV of dominant FCU	0.721	<0.001
Nondominant side UEx MRC sum score	MT of nondominant biceps	0.535	0.009
Nondominant side UEx MRC sum score	EV of nondominant biceps	0.648	0.001
Dominant side LEx MRC sum score	MT of dominant TA	0.448	0.032
Nondominant side LEx MRC sum score	MT of nondominant TA	0.450	0.031

[0066]

[0067] 여기서, 상지 MRC 합산 점수는 중간 광근의 근육 두께 및 에코 분산과 이두근의 근육 두께 및 에코 분산과 상관 관계를 가지고, 하지 MRC 합산 점수는 앞정강근의 근육 두께와 상관관계를 가지며, ASHA NOMS 점수는 설골상근의 근육 두께와 상관관계를 가졌다.

[0068] <2-2> 근위축성측삭경화증 예후 지표 산출모델 검증

[0069] 초음파 매개변수에서 근위축성측삭경화증의 변화율을 예측하기 위한 다중회귀분석을 수행한 결과는 아래의 [표 2]에 도시된 회귀 모델로 도출되었다.

표 2

	Independent variable	Exp(B)	95% CI	VIF	p-value	R ²	Adjusted R ²
Rate of change of ALSFRS	Input variable: rate of change of SHM thickness, MT of dominant FCU, EV of dominant FCU, MT of nondominant biceps, EV of nondominant biceps, MT of dominant TA, MT of nondominant TA						
Model A					0.001	0.732	0.679
	SHM thickness	0.474	0.140 to 0.807	1.216			
	MT(dominant FCU)	0.457	0.040 to 0.875	1.216			
Model B					0.007	0.800	0.699
	SHM thickness	0.330	-0.072 to 0.732	1.760			
	MT(dominant FCU)	0.572	0.122 to 1.021	1.409			
	EV(nondominant biceps)	0.110	-0.081 to 0.300	1.656			
	MT(dominant TA)	-0.056	-0.367 to 0.256	1.261			

[0070]

[0071] 여기서, Model A는 설골상근의 근육 두께와 요측 수근굴근의 근육 두께를 매개변수로 사용한 지표 산출모델이며, Model B는 설골상근의 근육 두께와 요측 수근굴근의 근육 두께, 이두근의 에코 분산 및 앞정강근의 근육 두께를 매개변수로 사용한 지표 산출모델이다. 즉, 실험 대상자의 설골상근의 근육 두께와 요측 수근굴근의 근육 두께를 매개변수로 사용한 경우 오차가 적음을 알 수 있다.

[0072] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 신체 일 부위의 근육 초음파 지표 및 임상적인 지표를 이용하여 비침습적으로 근위축성측삭경화증의 예후를 예측할 수 있다.

[0073] 또한, 근위축성측삭경화증 환자들을 대상으로 한 임상시험에서 질병의 경과를 변화시키는 새로운 물질의 효능을 보다 단기간에 평가할 수 있다.

[0074] 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

[0075] 100: 근위축성측삭경화증 예후 예측 시스템

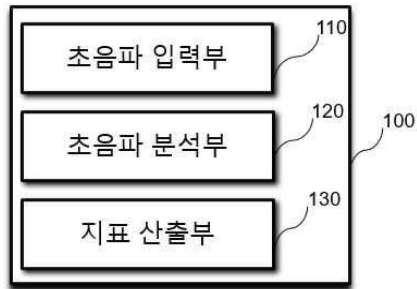
110: 초음파 입력부

120: 초음파 분석부

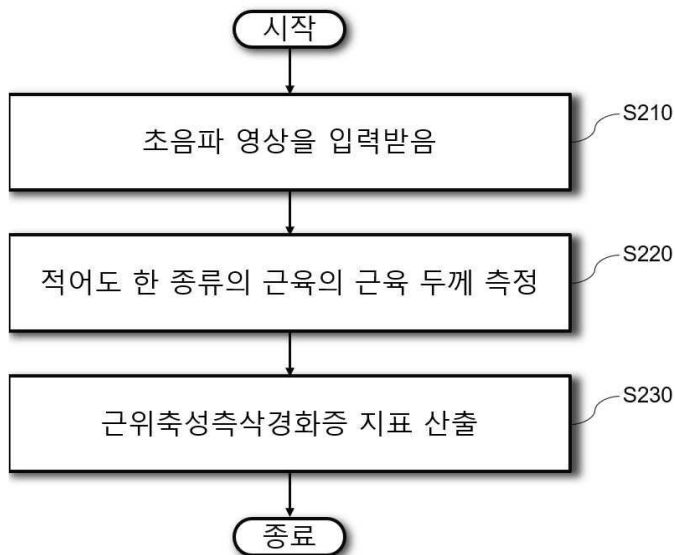
130: 지표 산출부

도면

도면1



도면2



도면3

