



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0139307

(43) 공개일자 2015년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/055 (2006.01) A61B 5/107 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0067742

(22) 출원일자 2014년06월03일

심사청구일자 2014년06월03일

(71) 출원인

사회복지법인 삼성생명공익재단

서울특별시 용산구 이태원로55길 48 (한남동)

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

나덕렬

서울특별시 강남구 연주로 110, 5동 1205호 (개포동, 강남아파트)

서상원

서울특별시 강남구 일원로 81, 신경과 (일원동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충정

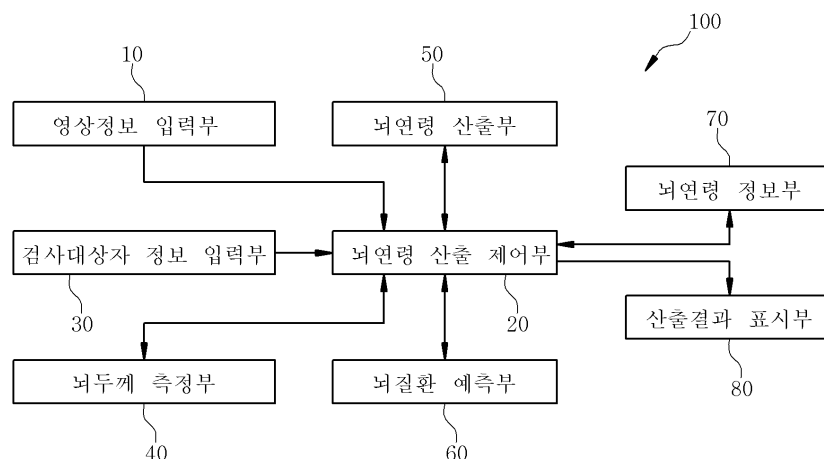
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 생물학적 뇌연령 산출 장치 및 그 산출 방법

(57) 요약

본 발명은 검사 대상자의 뇌 MRI 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하고, 이를 정상 대조군 정보와 비교하여 생물학적 뇌연령을 산출하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 영상정보 입력부, 상기 MRI 뇌 영상을 기반으로 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령 산출 작업을 제어하는 뇌연령 산출 제어부, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 뇌두께 측정부 및 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 뇌연령 산출부를 포함하는 것을 기술적 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

성준경

서울특별시 성북구 월곡로 77, 102동 403호 (종암동, 래미안라센트)

김창수

서울특별시 강남구 삼성로64길 36, 102동 503호 (대치동, 정문하이캐슬아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 영상정보 입력부;

상기 MRI 뇌 영상을 기반으로 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령 산출 작업을 제어하는 뇌연령 산출 제어부;

상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 뇌두께 측정부 및

측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 뇌연령 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 정상 대조군의 연령별 뇌두께 정보, 뇌질환별 뇌두께 침범 영역 정보, 상기 검사 대상자의 기본 정보, 상기 검사 대상자의 MRI 뇌 영상 정보, 상기 검사 대상자의 건강문진표 정보 중 적어도 어느 하나 이상의 정보를 저장하는 뇌연령 정보부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 검사 대상자의 기본 정보 및 건강문진표 정보를 입력하는 검사 대상자 정보 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 뇌연령 산출부는

연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용하여 검사 대상자의 뇌연령을 산출하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 상기 뇌연령 산출부에서 산출된 검사 대상자의 뇌연령에 따른 예측되는 특정 뇌질환 정보를 제공하는 뇌질환 예측부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 뇌질환 예측부는,

예측된 상기 특정 뇌질환 정보에 따라 상기 검사 대상자의 건강 문진표 상에서의 뇌두γκε의 악화를 초래하는 개인별 생활습관인자를 도출하고, 특정 뇌질환 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 검사 대상자의 뇌연령 산출 과정을 외부에 표시하는 산출결과 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 장치.

청구항 8

(a) 검사 대상자 정보 입력부를 이용하여, 검사 대상자의 기본 정보 및 건강문진표 정보를 입력하는 단계;

(b) 영상정보 입력부를 이용하여, 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 단계;

(c) 뇌두께 측정부를 이용하여, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 단계 및

(d) 뇌연령 산출부를 이용하여, 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용하여 검사 대상자의 뇌연령을 산출하는 단계인 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 (d) 단계 이후에,

(e) 뇌질환 예측부를 이용하여, 상기 (d) 단계에서 산출된 검사 대상자의 뇌연령에 따른 예측되는 특정 뇌질환 정보를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 (e) 단계는,

(e-1) 예측된 상기 특정 뇌질환 정보에 따라 상기 검사 대상자의 건강 문진표 상에서의 뇌두γκε의 악화를 초래하는 개인별 생활습관인자를 도출하는 단계 및

(e-2) 특정 뇌질환 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 (e) 단계 이후에,

(f) 산출결과 표시부에 검사 대상자의 산출된 뇌연령과 예측되는 특정 뇌질환 정보를 표시하는 단계 및

(g) 상기 뇌연령 정보부에 산출된 뇌연령과 예측되는 특정 뇌질환 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 (a) 단계 이전에,

(h) 뇌연령 정보부를 이용하여, 정상 대조군의 연령별, 성별, 학력별 뇌두께 정보와 뇌질환별 뇌두께 침범 영역 정보를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생물학적 뇌연령 산출 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 생물학적 뇌연령을 산출하는 기술에 관한 것으로, 더 상세하게는 검사 대상자의 뇌 MRI 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하고, 이를 정상 대조군 정보와 비교하여 생물학적 뇌연령을 산출하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 뇌영상에 대한 구체적인 정량적 정보를 제시하는 수준에서는 기술로 개시된 바가 있다. 그러나 종래 기술은 주로 연구용으로 사용 그룹의 평균값을 가지고 이용되고 있으며, 현재까지 각 개인에게 건강검진의 차원에서 개인 뇌의 뇌위축 정보를 정량적으로 제시하는 방법은 실시되지 않고 있는 실정이다.

[0003] 건강검진에서 MRI가 촬영되어도 대한민국 등록특허 공보 제10-2011-0028443호(2011. 03. 18)에 도시된 바와 같이, 현재 뇌질환이 발견되지 않으면 굳이 검사 대상자에 현재 뇌 건강 상태에 관한 정보를 제공하지 않으므로 사용자에게 정량적인 정보가 구체적으로 전달되지 않는 문제점이 있다.

[0004] 예를 들어 혈액검사와 소변검사 등의 결과 수치는 정상대비 수치를 제시하여 사용자들이 이용할 수 있으나 뇌지표에 관하여는 표준화된 지표가 존재하지 않는다.

[0005] 또한 환자의 진단에 있어서도 구체적인 지표를 사용하여 진단하기 보다는 촬영된 이미지의 정성적 판단에 의존하고 있음에 따라 건강검진 시, 본인의 현재 뇌 건강 상태나 향후 뇌질환에 관한 정량화된 정보를 전혀 제공하지 못하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 공보 10-2011-0028443A, 2011. 03. 18, 8쪽 내지 9쪽.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치의 목적은 검사 대상자의 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하고, 측정된 뇌피질의 두께에 따라 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 수학적 지표로 산출하여 제공하는 장치를 제공하는데 있다.
- [0008] 다른 목적은, 뇌연령 정보부를 더 포함하여, 뇌연령 산출을 위한 연령별 뇌두께 정보, 뇌질환 특성 정보, 검사 대상자의 기본 정보, MRI 뇌 영상 정보, 건강문진표 정보를 저장 관리하는데 있다.
- [0009] 또 다른 목적은, 뇌질환 예측부를 더 포함하여, 검사 대상자의 뇌 연령에 따른 특정 뇌질환 정보를 예측하여 제공하는데 있다.
- [0010] 또 다른 목적은, 검사 대상자별로 예측된 특정 뇌질환 정보에 따른 위험 생활습관인자를 도출하고, 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공하는데 있다.
- [0011] 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법의 목적은 검사 대상자의 기본 정보, 건강 문진표 정보, MRI 뇌 영상을 입력받고 영역별 뇌피질 두께 정보를 측정하여 검사 대상자의 뇌연령을 산출하여 제공하는데 있다.
- [0012] 다른 목적은, 검사 대상자의 뇌연령 산출에 있어서, 연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 영상정보 입력부, 상기 MRI 뇌 영상을 기반으로 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령 산출 작업을 제어하는 뇌연령 산출 제어부, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 뇌두께 측정부 및 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 뇌연령 산출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 정상 대조군의 연령별 뇌두께 정보, 뇌질환별 뇌두께 침범 영역 정보, 상기 검사 대상자의 기본 정보, 상기 검사 대상자의 MRI 뇌 영상 정보, 상기 검사 대상자의 건강문진표 정보 중 적어도 어느 하나 이상의 정보를 저장하는 뇌연령 정보부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 검사 대상자의 기본 정보 및 건강문진표 정보를 입력하는 검사 대상자 정보 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 뇌연령 산출 제어부와 연결되어, 상기 뇌연령 산출부에서 산출된 검사 대상자의 뇌연령에 따른 예측되는 특정 뇌질환 정보를 제공하는 뇌질환 예측부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치에 있어서, 뇌질환 예측부는 예측된 상기 특정 뇌질환 정보에 따라 상기 검사 대상자의 건강 문진표 상에서의 뇌두께의 악화를 초래하는 개인별 생활습관인자를 도출하고, 특정 뇌질환 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법은 (a) 검사 대상자 정보 입력부를 이용하여, 검사 대상자의 기본 정보 및 건강문진표 정보를 입력하는 단계, (b) 영상정보 입력부를 이용하여, 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 단계, (c) 뇌두께 측정부를 이용하여, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 단계 및 (d) 뇌연령 산출부를 이용하여, 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0019] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 검사 대상자의 MRI 뇌 영상에서 영역

별 뇌피질 두께를 측정하고, 측정된 뇌피질의 두께에 따라 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 수학적 지표로 산출함으로써, 건강검진 시, 검사 대상자에 정확한 뇌건강 상태를 제공할 수 있으며, 나아가 조기 뇌건강 검진에 활용하여 뇌질환 예방을 가능하게 하는 효과가 있다.

[0020] 또한, 뇌연령 산출을 위한 연령별 뇌두께 정보, 뇌질환 특성 정보, 검사 대상자의 기본 정보, MRI 뇌 영상 정보, 건강문진표 정보를 체계적으로 관리할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 검사 대상자의 뇌 연령에 따른 특정 뇌질환 정보를 예측함으로써, 현재 뇌두께에 따라 향후 발병할 수 있는 뇌질환에 대해 경각심을 갖고 예방을 위한 노력을 할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0022] 또한, 검사 대상자별로 예측된 특정 뇌질환 정보에 따른 위험 생활습관인자를 도출하고, 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공함으로써, 검사 대상자가 뇌질환 예방을 위해 적극적으로 생활 습관을 개선할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0023] 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법은 검사 대상자의 기본 정보, 건강 문진표 정보, MRI 뇌 영상을 입력 받고 영역별 뇌피질 두께 정보를 측정함으로써 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하여 제공할 수 있으며, 건강검진 시, 퇴행성 뇌질환질환의 예측 및 진단 정보를 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 다른 목적은, 검사 대상자의 뇌연령 산출에 있어서, 연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용함으로써, 정확한 뇌연령 산출이 가능하고, 산출된 뇌연령 자료로 정확한 뇌건강 상태를 상담할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치의 전체 구성을 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출에 있어서, 남성, 여성, 통합 성별에 따른 연령과 뇌피질 두께의 연관 관계를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치에 있어서, 연령과 뇌피질 두께와의 관계에 있어서 개인별 뇌연령 산출의 실시예를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치에 있어서, 산출결과 표시부의 일실시예를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법의 전체 흐름을 나타내는 흐름도.

도 6은 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법에 있어서, S60 단계의 상세 흐름을 나타내는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치 및 그 산출 방법을 실시하기 위한 구체적인 내용을 설명하면 다음과 같다.

[0027] 도 1은 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치의 전체 구성을 나타내는 도면으로, 영상정보 입력부(10), 뇌연령 산출 제어부(20), 검사 대상자 정보 입력부(30), 뇌두께 측정부(40), 뇌연령 산출부(50), 뇌질환 예측부(60), 뇌연령 정보부(70) 및 산출결과 표시부(80)를 포함한다.

[0028] 상기 영상정보 입력부(10)는 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하며, 본 발명에 따른 MRI 뇌 영상은 검사 대상자의 뇌 영역별로 피질 상태를 확인할 수 있는 영상이 입력되는 것이 바람직하며, 상기 영상정보 입력부(10)에서 입력된 MRI 뇌 영상 정보는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)에 전송된다.

[0029] 상기 뇌연령 산출 제어부(20)는 상기 MRI 뇌 영상을 기반으로 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령 산출 작업을 제어하며, 상기 MRI 뇌 영상 정보가 전달되며, 상기 뇌두께 측정부(40)에 영역별 뇌피질 두께 산출 작업을 요청하게 된다.

[0030] 상기 검사 대상자 정보 입력부(30)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 검사 대상자의 기본 정보 및 건

강문진표 정보를 입력하며, 이러한 검사 대상자 정보 입력부(30)를 통해 입력된 MRI 뇌 영상의 검사 대상자에 관한 식별이 가능하며, 검사 대상자가 작성한 건강문진표 정보를 이용하여, 추후 발병할 수 있는 뇌질환 정보에 활용할 수 있는 것이다.

[0031] 본 발명에 있어서, 상기 기본 정보는 검사 대상자의 이름, 나이, 성별, BMI, 의료보험증번호, 학력 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하며, 상기 건강문진표 정보는 검사 대상자의 평소 생활 습관이나 과거 병명을 포함한 현재의 건강 상태를 확인할 수 있는 정보를 말한다.

[0032] 상기 뇌두께 측정부(40)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하며, 검사 대상자의 전체 평균 뇌두께와 영역별 뇌두께를 산출할 수 있으며, 산출된 전체 평균 뇌두께와 영역별 뇌두께는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)에 전달한다.

[0033] 상기 뇌연령 산출부(50)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하며, 본 발명에 있어서, 상기 뇌연령 산출부(50)는 연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용하여 검사 대상자의 뇌연령을 산출한다.

[0034] 즉, 연령별 정상 대조군의 피험자를 대상으로 MRI를 촬영하여, 평균 뇌두께 및 영역별 뇌두께를 산출하고, 정상 대조군의 연령별 뇌두께가 산출할 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 총 피험자 2500명의 평균 뇌두께 값으로도 2의 (c)와 같은 그래프를 도출할 수 있으며, 이는 도 2의 (a) 및 (b)와 같이, 성별에 따라 평균 뇌두께 정보를 도출할 수 있다.

[0035] 상기 뇌질환 예측부(60)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 상기 뇌연령 산출부에서 산출된 검사 대상자의 뇌연령에 따른 예측되는 특정 뇌질환 정보를 제공한다.

[0036] 즉, 본 발명에 있어서, 도 3과 같이 정상 대조군의 연령 및 뇌피질 두께 정보에 매칭하여 뇌연령을 산출하며, 동일한 연령에 뇌두께 수치가 낮은 A인 사람과 뇌두께 수치가 높은 B인 사람을 비교하면 A인 사람은 건강문진표 정보를 통해 교육 수준이 낮고, BMI가 높고 고혈압, 당뇨가 있고 술, 담배를 많이 하는 것으로 확인되었으며, B인 사람은 교육 수준이 높고 BMI가 적절한 수준이며, 고혈압, 당뇨가 없으며, 술, 담배를 하지 않는 것으로 나타났다. 현재의 뇌위축 정도에 따라 발병 가능한 퇴행성 뇌질환 정보를 제공할 수 있는 것이다.

[0037] 이처럼 상기 뇌질환 예측부(60)는 예측된 상기 특정 뇌질환 정보에 따라 상기 검사 대상자의 건강 문진표 상에서의 뇌두께의 악화를 초래하는 개인별 생활습관인자를 도출하고, 특정 뇌질환 예방을 위한 생활 지침 정보를 상기 산출 결과 표시부(80)를 통해 제공할 수 있는 것이다.

[0038] 상기 산출 결과 표시부(80)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 검사 대상자의 뇌연령 산출 과정을 외부에 표시하며, 본 발명의 실시예에서는 도 4와 같이, 검사 대상자의 기본 정보인 이름, 성별, 나이, 검사일이 표시되고, 뇌연령 산출결과와 뇌질환 예측 정보를 표시하도록 하였다.

[0039] 또한, 검사 결과에 대해 생물학적 뇌연령의 수치정보를 리포트하고, 생활습관의 고려를 위해 뇌연령과 관련이 되는 인자 및 사람에게 맞춤형으로 가능성 있는 위험인자 및 보호인자를 제시하고, 정상범위로부터 벗어나는 수치를 알려줄 수 있다.

[0040] 즉, 본 발명의 실시예와 같이, 몸무게가 작고 술을 많이 하는 사람에게 '당신의 현재 뇌연령은 60세로 당신의 실제 연령 55세보다 5세가 많게 나옵니다. 당신의 뇌연령에 노화를 가지고 올 가능성이 높은 위험인자는 몸무게가 작고, 술을 많이 하는 습관입니다'라는 문구로 검사 대상자가 본인의 뇌연령 산출 결과를 보다 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

[0041] 상기 뇌연령 정보부(70)는 상기 뇌연령 산출 제어부(20)와 연결되어, 정상 대조군의 연령별, 성별, 학력별 뇌두께 정보, 뇌질환별 뇌두께 침범 영역 정보, 상기 검사 대상자의 기본 정보, 상기 검사 대상자의 MRI 뇌 영상 정보, 상기 검사 대상자의 건강문진표 정보 중 적어도 어느 하나 이상의 정보를 저장한다.

[0042] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 장치는 검사 대상자의 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하고, 측정된 뇌피질의 두께에 따라 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 수학적 지표로 산출함으로써, 건강검진 시, 검사 대상자에 정확한 뇌건강 상태를 제공할 수 있는 효과가 있으며, 나아가 조기 뇌건강 검진에 활용하여 뇌질환 예방을 가능하게 하는 효과가 있다.

- [0043] 도 5는 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법의 전체 흐름을 나타내는 도면으로, 검사 대상자 정보 입력부(30)를 이용하여, 검사 대상자의 기본 정보 및 건강문진표 정보를 입력하는 단계(S10)를 수행하며, 본 발명의 실시예에서 상기 S10 단계에서 입력되는 기본 정보는 검사 대상자의 이름, 나이, 성별, BMI, 의료보험증번호, 학력 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하며, 상기 건강문진표 정보는 검사 대상자의 평소 생활 습관이나 과거 병명을 포함한 현재의 건강 상태를 확인할 수 있는 정보이다.
- [0044] 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법에 있어서, 도면에는 표시하지 않았지만 상기 뇌연령 정보부에 정상 대조군의 연령별, 성별, 학력별 뇌두께 정보와 뇌질환별 뇌두께 침범 영역 정보를 저장하는 단계를 선행한다.
- [0045] 다음으로, 상기 영상정보 입력부(10)를 이용하여, 검사 대상자의 MRI 뇌 영상을 입력하는 단계(S20)를 수행하고, 상기 뇌두께 측정부(40)를 이용하여, 상기 MRI 뇌 영상에서 영역별 뇌피질 두께를 측정하는 단계(S30)를 수행하며, 상기 뇌연령 산출부(50)를 이용하여, 측정된 상기 뇌피질 두께를 연령별 뇌두께 정상 범위에 매칭하여, 상기 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하는 단계(S40)를 수행한다.
- [0046] 본 발명에 있어서, 상기 S40 단계는 연령과 뇌피질 두께에 따른 뇌 위축 정도를 추정 통계학적 방법으로 적용한 회귀식에 검사 대상자의 뇌피질 두께를 적용하여 검사 대상자의 뇌연령을 산출한다.
- [0047] 다음으로, 상기 뇌질환 예측부(60)를 통해 상기 S40 단계에서 산출된 뇌연령과 상기 S10 단계에서 입력된 검사 대상자의 기본 정보와 건강문진표 정보를 통해 향후 발병 가능한 퇴행성 뇌질환 정보가 존재하는지 여부를 판단하는 단계(S50)를 수행하고, 상기 S50 단계에서 퇴행성 뇌질환 정보가 존재할 경우, 예측된 뇌질환 정보를 제공하는 단계(S60)를 수행한다.
- [0048] 상기 S60 단계는 도 6에 도시된 바와 같이, 예측되는 특정 뇌질환 정보를 도출(S61)하고, 예측된 상기 특정 뇌질환 정보에 따라 상기 검사 대상자의 건강 문진표 상에서의 뇌두께의 악화를 초래하는 개인별 생활습관인자를 도출하는 단계(S63) 및 특정 뇌질환 예방을 위한 생활 지침 정보를 제공하는 단계(S65)를 수행한다.
- [0049] 다음으로, 산출결과 표시부(80)에 검사 대상자의 산출된 뇌연령과 예측되는 특정 뇌질환 정보를 표시하는 단계(S70)를 수행하고, 상기 뇌연령 정보부(70)에 산출된 뇌연령과 예측되는 특정 뇌질환 정보를 저장하는 단계(S80)를 수행한다.
- [0050] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 생물학적 뇌연령 산출 방법을 적용하면 검사 대상자의 기본 정보, 건강 문진표 정보, MRI 뇌 영상을 입력받고 영역별 뇌피질 두께 정보를 측정함으로써 검사 대상자의 생물학적 뇌연령을 산출하여 제공할 수 있으며, 건강검진 시, 퇴행성 뇌질환질환의 예측 및 진단 정보를 제공할 수 있는 효과를 누릴 수 있다.
- [0051] 이상 본 발명의 실시예로 설명하였으나 본 발명의 기술적 사상이 상기 실시예로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주에서 다양한 생물학적 뇌연령 산출 장치 및 그 산출 방법으로 구현할 수 있다.

부호의 설명

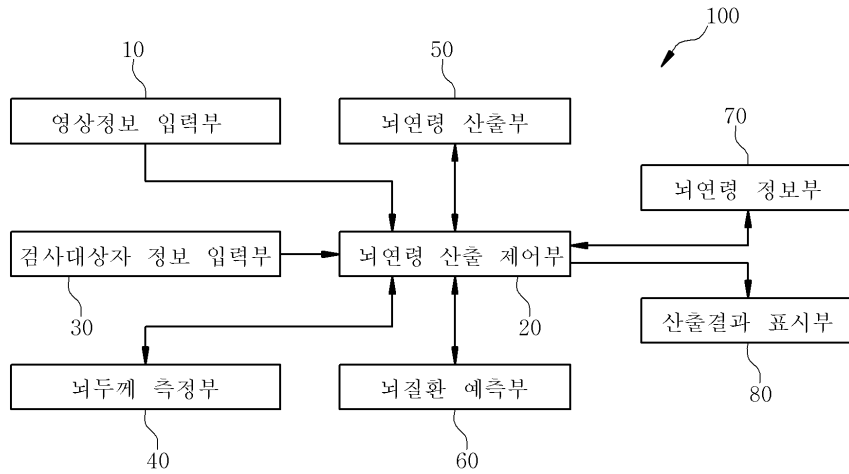
- [0052] 10 : 영상정보 입력부
20 : 뇌연령 산출 제어부
30 : 검사 대상자 정보 입력부
40 : 뇌두께 측정부
50 : 뇌연령 산출부
60 : 뇌질환 예측부
70 : 뇌연령 정보부

80 : 산출결과 표시부

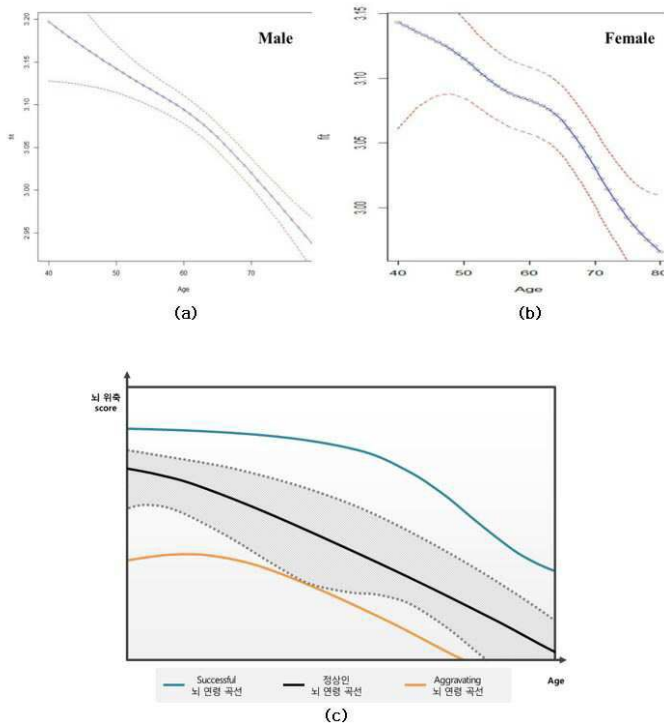
100 : 생물학적 뇌연령 산출 장치

도면

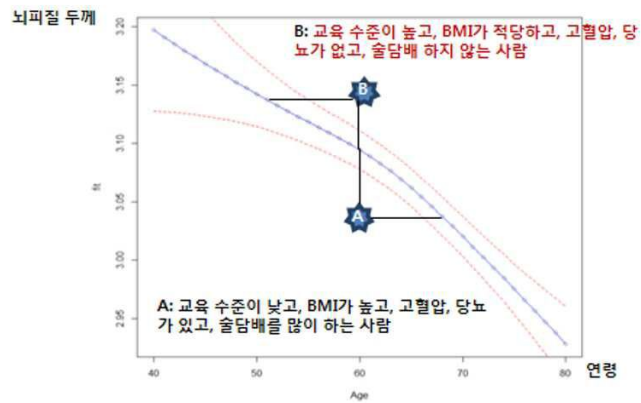
도면1



도면2



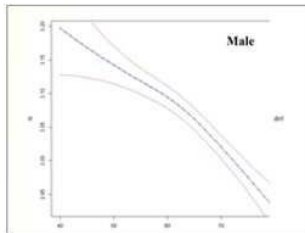
도면3



도면4

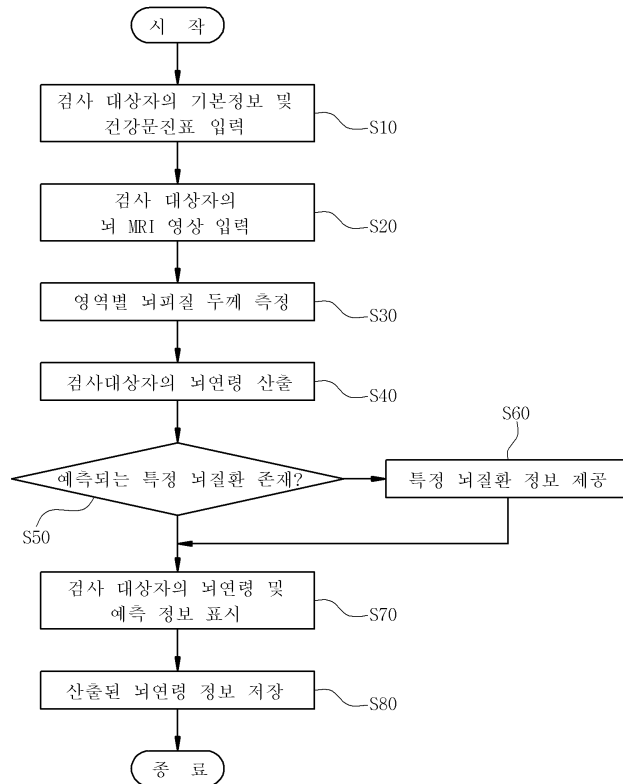
뇌건강 결과지

이름	성별	나이	검사일
	남	55	
결과			
● 자신의 생활 습관적 뇌연령은 (60) 세입니다. ● 뇌연령과 실제 나이 차이가 5살 이상이면 뇌건강을 개선할 필요가 있습니다.			



리스트	값	정상범위

도면5



도면6

