



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0088730
(43) 공개일자 2019년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 5/4088 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0007185

(22) 출원일자 2018년01월19일

심사청구일자 2018년01월19일

(71) 출원인

사회복지법인 삼성생명공익재단

서울특별시 용산구 이태원로55길 48 (한남동)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

서상원

서울 강남구 일원로 81 삼성서울병원 별관 8층

성준경

서울시 종로구 비봉4길 44, 3동 302호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 피씨알

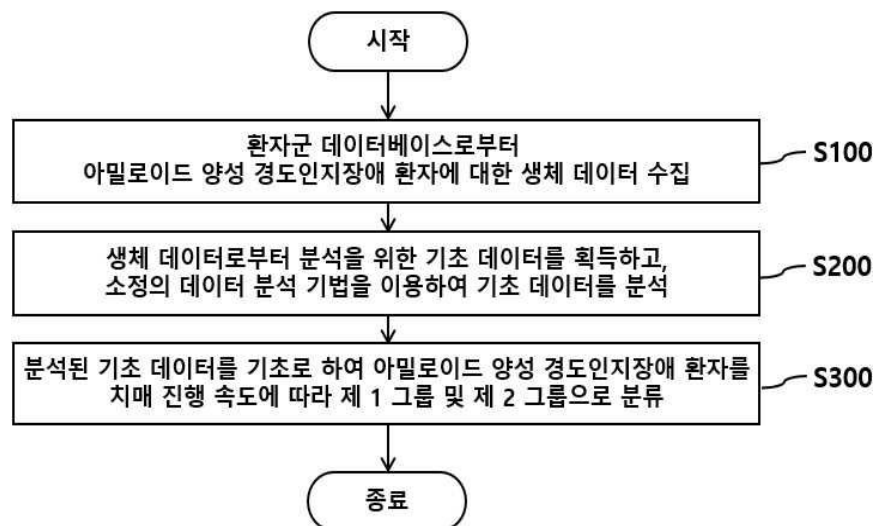
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법 및 장치에 관한 것으로서 본 발명의 일 실시예에 따라 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법은, 환자군 데이터베이스로부터 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하는 단계, 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 단계 및 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 경도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장혜민

서울 강남구 일원로 81 삼성서울병원 본관 지하1층

신정현

인천시 서구 검단로 768번길 26, 401호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711050496

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(미래부)

연구과제명 강화학습 기반 딥러닝을 이용한 전주기적 치매 진단/예측 알고리즘 개발

기 여 율 1/1

주관기관 삼성서울병원

연구기간 2017.03.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법에 있어서,

환자군 데이터베이스로부터 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하는 단계;

상기 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 상기 획득된 기초 데이터를 분석하는 단계; 및

상기 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 상기 아밀로이드 양성 경도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하는 단계를 포함하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기초 데이터에는 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함되는 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(principal component analysis: PCA) 및 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)이 포함되는 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 그룹은 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확정된 시점을 기준으로 소정의 기간 내에 치매가 진행되는 속도가 상기 제 2 그룹에 비해 상대적으로 빠른 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법.

청구항 5

아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치에 있어서,

환자군 데이터베이스로부터 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하기 위한 데이터 수집부;

상기 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 상기 획득된 기초 데이터를 분석하는 데이터 분석부; 및

상기 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 상기 아밀로이드 양성 경도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라

제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하기 위한 데이터 분류부를 포함하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 기초 데이터에는 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함되는 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(principal component analysis: PCA) 및 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)이 포함되는 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 그룹은 상기 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확진된 시점을 기준으로 소정의 기간 내에 치매가 진행되는 속도가 상기 제 2 그룹에 비해 상대적으로 빠른 것을 특징으로 하는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 여러 데이터를 분석하여 치매 진행 속도를 예측하고 예측된 결과에 따라 환자를 분류하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 경도인지장애란 정상적인 노화현상으로 인한 인지능력의 감퇴와 치매의 중간 단계를 의미한다. 즉, 동일한 연령대에 비해 인지 능력이 저하되어 있는 상태를 말하며, 일상생활이 가능한 것이 치매와 다른 점이다. 다시 말해서, 이러한 경도인지장애는 정상과 치매의 중간단계이며, 치매의 고위험군으로 알려져 있다.

[0004] 이러한 경도인지장애를 앓고 있는 환자는 1년이 경과함에 따라 10~15%가 치매로 진행하는 것으로 알려져 있으며, 총 6년이 경과함에 따라 80%가 치매로 전환된다고 알려져 있다. 그러나 20%는 정상으로 역전환되거나 경도인지장애 상태로 비슷하게 유지되는데, 최근에는 아밀로이드 PET 개발 및 상용화로 알츠하이머병을 확진하는 것이 가능해졌다. 이에 따라 다양한 집단의 성격을 지니는 경도인지장애 환자들에서 알츠하이머를 진단하고,

치매로의 전환 가능성을 더 정확하게 예측하게 되었다.

- [0005] 그럼에도 불구하고, 아밀로이드 단백질은 쌓이기 시작하면서부터 매우 천천히 그 침착 정도가 증가하고, 아밀로이드 단백질 양성이라 하더라도 몇 년 이내에 어느 정도의 환자들이 치매로 진행할지에 대해서는 아직까지 확실히 밝혀진 바가 없다. 즉, 아밀로이드 양성이 확진된 경도인지장애 환자들이 어느 정도의 기간에 치매로 진행할지 여부를 예측하고 있지 못하고 있는 실정이며, 이에 따라 경도인지장애 환자에게 대한 정확한 카운셀링 및 치료가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1709855호 (2017.02.17.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 아밀로이드 양성 확진을 받은 경도인지장애 환자들을 치매 진행 속도에 따라 분류하여 치매 진행 경과를 예측할 수 있는 방법 및 장치를 제공함에 목적이 있다.
- [0009] 또한, 아밀로이드 양성 확진을 받은 경도인지장애 환자들을 치매 진행 속도에 따라 분류하여 보다 정확한 환자의 예후 카운셀링 및 치료를 할 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법은, 환자군 데이터베이스로부터 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하는 단계, 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 단계 및 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 경도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 데이터에는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(principal component analysis: PCA) 및 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)이 포함될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 그룹은 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확정된 시점을 기준으로 소정의 기간 내에 치매가 진행되는 속도가 제 2 그룹에 비해 상대적으로 빠를 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치는, 환자군 데이터베이스로부터 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하기 위한 데이터 수집부, 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 데이터 분석부, 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 경도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하기 위한 데이터 분류부를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 데이터에는 아밀로이드 양성 경도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(principal component analysis: PCA) 및 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)이 포함될 수 있다.

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 그룹은 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확진된 시점을 기준으로 소정의 기간 내에 치매가 진행되는 속도가 제 2 그룹에 비해 상대적으로 빠를 수 있다.
- [0019] 한편, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 전술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 실시예로서 제공되는 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법 및 장치에 따르면, 아밀로이드 양성을 확진 받은 정도인지장애 환자의 치매 진행 속도를 예측할 수 있으며, 이에 따라 정도인지장애 환자의 예후 카운셀링 및 치료를 보다 정확하고 적절하게 진행할 수 있다.
- [0022] 또한, 같은 아밀로이드 양성 확진을 받은 환자라도 보다 빨리 치매가 진행되는 환자군과 느리게 진행되는 환자군을 예측하여 분류할 수 있으므로, 임상연구에 환자의 적절한 등록 및 예후에 대한 정확한 정보 전달이 가능해질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하고 분류하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하기 위해 수집한 대뇌피질 및 피질하구조의 영상 데이터의 일 예를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하고 분류하는 장치를 포함한 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 명세서에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 발명에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0026] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0027] 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 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 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.
- [0029] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하고 분류하는 방법을 나타낸 순서도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하기 위해 수집한 대뇌피질 및 피질하구조의 영상 데이터의 일 예를 나타낸다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 방법은, 환자군 데이터베이스(300)로부터 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하는 단계(S100), 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의

데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 단계(S200) 및 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 정도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하는 단계(S300)를 포함할 수 있다.

- [0032] 이 때, 환자군 데이터베이스(300)라고 함은 병원을 비롯한 질병 진료 기관 및 연구기관 등에서 제공하는 환자의 질병 진료 차트, 질병 연구 결과 등을 포함하는 모든 데이터의 집합을 말하며, 바람직하게는 아밀로이드 양성 확진을 받은 정도인지장애 환자군, 치매 환자군, 알츠하이머 환자군에 대한 데이터베이스가 이에 포함될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따라 환자군 데이터베이스(300)로부터 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 생체 데이터를 수집하는 단계(S100)에서, 생체 데이터에는 정도인지장애 및 치매, 알츠하이머병 등을 일으킬 수 있는 원인에 대한 검사와 인지기능 평가에 관한 데이터가 모두 포함될 수 있다. 예를 들어, 생체 데이터에는 당뇨, 고혈압, 등 내과적 질환 유무를 확인하기 위한 혈액 검사의 결과, 아포지질단백질E4(APOE4) 유전자 보유 여부를 확인하기 위한 유전자 검사의 결과, 뇌자기 공명영상검사(MRI) 또는 양전자방출단층촬영검사(PET)를 포함하는 뇌 영상검사의 결과 및 신경심리평가, 주의집중력, 기억력 등에 관한 평가인 인지능력검사의 결과 등이 포함될 수 있다. 도 2를 참조하면, 대뇌의 피질 영역 및 피질하구조 영역을 양전자방출단층촬영검사(PET)를 이용하여 촬영한 결과의 일 예를 확인할 수 있으며, 이러한 데이터들을 생체 데이터로서 환자군 데이터베이스(300)로부터 수집할 수 있다.
- [0034] 전술한 바에 따라 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득(S200)할 수 있는데, 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 데이터에는 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함될 수 있다. 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커는 바람직하게는 생체 데이터 중 양전자방출단층촬영검사(PET)의 결과로부터 획득할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 데이터에는 생체 데이터에 포함된 유전자 검사 결과에 따른 아포지질단백질E4(APOE4) 유전자, 뇌척수액의 아밀로이드 베타, 뇌척수액의 타우 단백질(t-tau 및 p-tau) 등에 관한 정보가 포함될 수 있다. 즉, 생체 데이터로부터 아밀로이드 양성 정도인지 장애 환자의 치매(알츠하이머) 진행과 관련된 모든 데이터가 분석을 위한 기초 데이터로서 획득될 수 있다.
- [0036] 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득한 이후에는 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 과정(S200)을 거치는데, 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(principal component analysis: PCA) 및 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)이 포함될 수 있다.
- [0037] 주성분 분석(PCA)란 고차원의 데이터를 저차원의 데이터로 환원시키는 기법을 말하는 것으로, 서로 연관 가능성이 있는 고차원 공간의 표본들을 선형 연관성이 없는 저차원 공간(주성분)의 표본으로 변환하기 위해 직교 변환을 사용하는 분석이다. 즉, 주성분 분석은 데이터의 최적 표현의 관점에서 데이터를 축소하는 방법에 관한 것으로, 주성분 분석을 이용하면 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커를 포함하는 기초 데이터에 대한 집합적 분석을 통해 치매 진행 경과에 대한 분석을 수행할 수 있다.
- [0038] 또한, 분석을 위해 이용되는 또 다른 기법인 선형 판별 분석(LDA)는 클래스간 분산과 클래스내 분산의 비율을 최대화하는 방식으로 데이터에 대한 특징 벡터의 차원을 축소하는 방법이다. 다시 말해서, 선형 판별 분석은 가능한 클래스간의 분별 정보를 최대한 유지시키기 위해서, 특징 공간 상에서 클래스 분리를 최대로 하는 주축을 기준으로 사상시켜 차원을 축소하는 방법으로, 선형 판별 분석을 이용하면 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커를 포함하는 기초 데이터 각각을 분리하여 치매 진행 경과에 대한 분석을 수행할 수 있다.
- [0039] 즉, 주성분 분석 및 선형 판별 분석을 통해 기초 데이터에 대한 집합적 분석 및 분리 분석을 할 수 있고, 이를 통해 치매 진행 경과 및 속도에 따라 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 분류를 용이하게 수행할 수 있다.
- [0040] 전술한 바에 따라 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 정도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하는 단계(S300)에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 제 1 그룹은 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확정된 시점을 기준으로 소정의 기간 내에 치매가 진행되

는 속도가 제 2 그룹에 비해 상대적으로 빠를 수 있다. 이때, 소정의 기간은 바람직하게는 3년이 될 수 있으며, 치매 진행 경과의 분석 결과에 따라 달리 결정될 수 있다.

[0041] 다시 말해서, 주성분 분석 및 선형 판별 분석을 통해 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 정도 인지장애 환자의 아밀로이드 양성이 확정된 시점을 기준으로 3년 내에 치매 전환 여부를 기준으로 하여, 치매 진행 속도가 상대적으로 빠른 그룹을 제 1 그룹, 치매 진행 속도가 상대적으로 느린 그룹을 제 2 그룹으로 분류할 수 있다.

[0042] 다음의 [표 1]은 ADNI(Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative)의 치매 코호트 연구에서 제공하는 환자의 영상 데이터를 주성분 분석 및 선형 판별 분석을 통해 분석하여 분류한 결과의 일 예가 얼마나 정확한 예측 및 분류가 가능했는지를 나타내는 표이다.

[0043] [표 1]

	Accuracy	Sensitivity	Specificity
Mean Cortical Thickness of ROI	75.06%	72.33%	76.70%
Local Shape Volume of Subcortical Structure	72.94%	76.71%	70.30%
Biomarkers	76.18%	83.40%	70.17%
Cortical Thickness and LSV of Subcortical Structure	75.92%	74.80%	76.71%
All	81.00%	77.20%	84.17%

[0044]

[0045] 의학분야에서 진단 검사 결과의 정확도는 주로 두개의 조건부확률에 의해 결정되는데, 이는 민감도(sensitivity) 및 특이도(specificity)이다. 민감도는 환자가 질병에 걸렸을 경우(i.e., 본 결과에서는 치매로 진행된 경우)에 진단 검사의 결과가 양성으로 나올 확률을 말하며, 특이도는 환자가 질병에 걸리지 않았을 경우(i.e., 본 결과에서는 치매로 진행되지 않은 경우)에 진단 검사의 결과가 음성으로 나올 확률을 말한다. 즉, 민감도와 특이도가 높을수록 진단 검사의 정확도가 높다는 것을 의미한다.

[0046] 상기 [표 1]을 통해 알 수 있듯이 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커 등을 포함하는 기초 데이터를 주성분 분석 및 선형 판별 분석을 통해 분석하는 경우 각각의 정확도 및 민감도와 특이도가 대략 75% 이상의 결과를 보여주는 것을 확인할 수 있으며, 모든 기초 데이터를 종합하여 분석한 결과는 대략 80% 이상의 정확도를 보여주는 것을 확인할 수 있다. 이처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하고 분류하는 방법을 이용하면, 보다 정확한 치매 진행의 예측 및 분류가 가능하여 환자의 예후에 대한 정확한 처방이 가능하며, 치매 관련 연구의 질을 향상시킬 수 있다.

[0047] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하고 분류하는 장치를 포함한 시스템을 나타낸 블록도이다.

[0048] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치(100)는, 환자군 데이터베이스(300)로부터 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌 영상이 포함된 생체 데이터를 수집하기 위한 데이터 수집부(110), 수집된 생체 데이터로부터 분석을 위한 기초 데이터를 획득하고, 소정의 데이터 분석 기법을 이용하여 획득된 기초 데이터를 분석하는 데이터 분석부(120), 분석된 기초 데이터를 기초로 하여 아밀로이드 양성 정도인지 장애 환자를 치매의 진행 속도에 따라 제 1 그룹 및 제 2 그룹으로 분류하기 위한 데이터 분류부(130)를 포함할 수 있다.

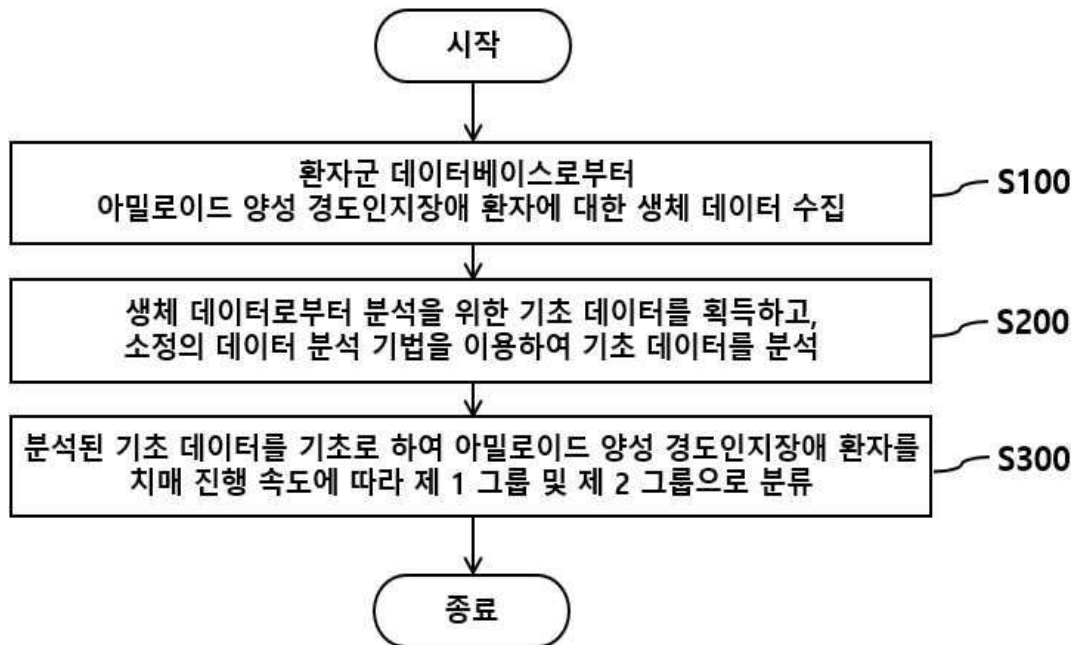
[0049] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자의 치매 진행을 예측하여 분류하는 장치(100)와 환자군 데이터베이스(300)는 통신망(200)을 통해 생체 데이터와 분석 및 분류 결과를 공유할 수 있는데, 이러한 통신망(200)에는 근거리 무선 통신망인 와이파이(Wi-Fi), 블루투스(Bluetooth) 등을 포함하여, 광역 무선 통신망인 3세대(3-Generation: 3G) 이동 통신망, 4세대(4-Generation: 4G) 이동 통신망 등이 포함될 수 있으며, 전술한 예시에 제한되지 않고 데이터를 송수신할 수 있는 모든 유무선 통신망이 이에 포함될 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 데이터에는 아밀로이드 양성 정도인지장애 환자에 대한 뇌피질두께, 피질하구조물의 부피 및 뇌척수액의 알츠하이머 바이오마커가 포함될 수 있다.

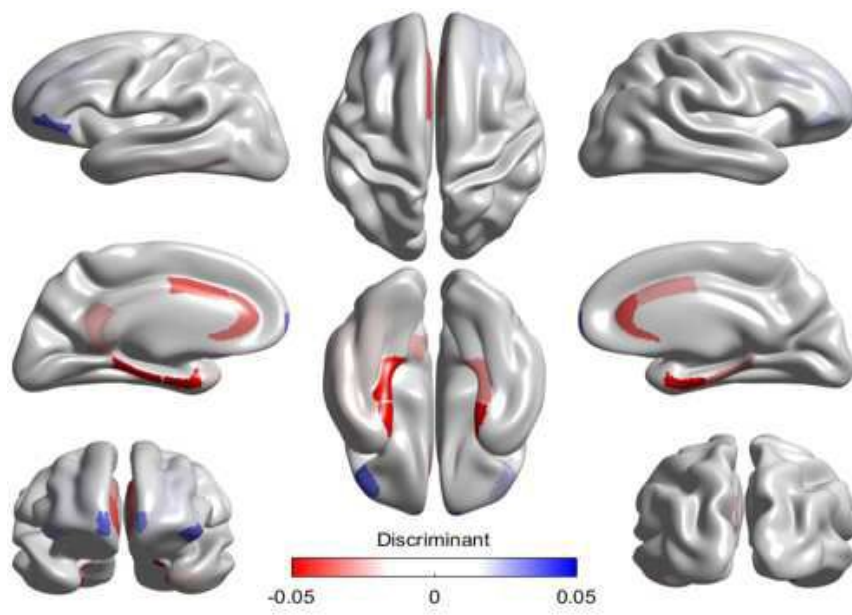
[0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 소정의 데이터 분석 기법에는 주성분 분석(PCA) 및 선형 판별 분석(LDA)이 포함될

도면

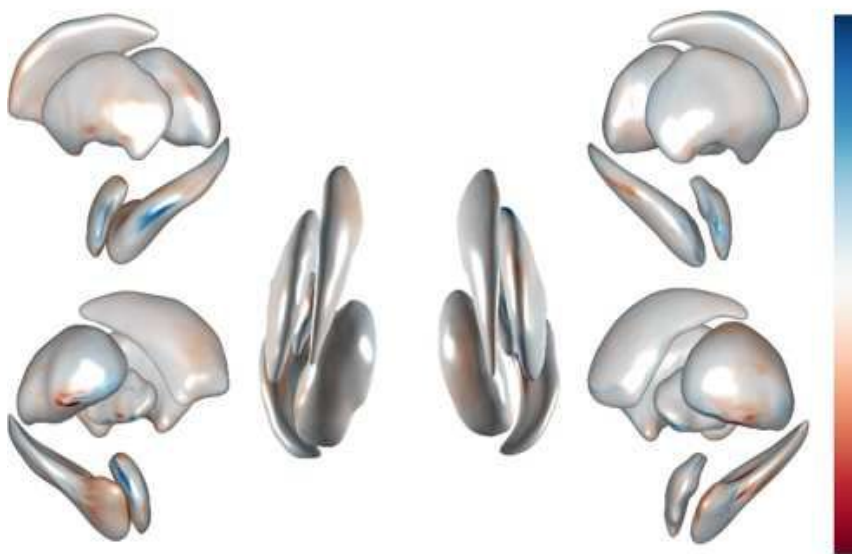
도면1



도면2



(a)



(b)

도면3

