(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월13일
(11) 등록번호 10-1865505
(24) 등록일자 2018년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2018.01) *A61B 5/00* (2006.01)
A61B 5/024 (2006.01) *A61B 5/0476* (2006.01)
A61B 5/053 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G16H 50/30 (2018.01)
A61B 5/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0055288
(22) 출원일자 2017년04월28일
심사청구일자 2017년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP5744063 B2*
KR1020170013649 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
류인균
서울특별시 서초구 신반포로 9, 94동 309호 (반포동, 반포아파트)
남궁은
서울특별시 강남구 압구정로29길 71, 22동 501호 (압구정동, 현대아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 무한

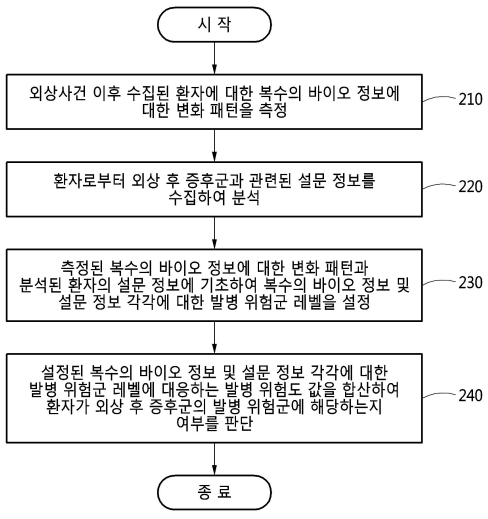
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 태정범

(54) 발명의 명칭 **바이오 정보를 이용한 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법**

(57) 요 약

외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법이 개시된다. 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법은 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 측정하는 단계; 상기 환자로부터 상기 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하여 분석하는 단계; 및 상기 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 바이오 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
A61B 5/0476 (2013.01)
A61B 5/0531 (2013.01)
A61B 5/4806 (2013.01)

(72) 발명자
홍가혜
경기도 양주시 장흥면 일영로502번길 173
윤수정
서울특별시 송파구 올림픽로4길 15, 9동 301호 (잠실동, 아시아선수촌아파트)
김명주
서울특별시 강남구 자곡로3길 22, 301동 1402호 (자곡동, 엘에이치강남3단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015M3C7A1028373
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 원천기술개발사업(학술진흥) - 뇌과학 원천기술개발사업 - 뇌과학원천기술개발사업
연구과제명 외상후증후군 조기예측 진단기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2015.06.01 ~ 2020.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

서버가 수행하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법에 있어서,

상기 서버의 모뎀을 통해 외상사건 이후 휴식 상태 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 사용자 단말로부터 환자에 대한 복수의 바이오 정보를 수집하고, 상기 서버의 프로세서를 통해 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 측정하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 환자로부터 상기 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하여 분석하는 단계;

상기 프로세서를 통해 상기 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 분석된 환자의 설문 정보를 이용하여 미리 설정된 기준에 따라 상기 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정하는 단계; 및

상기 프로세서를 통해 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 합산하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 단계

를 포함하고,

상기 복수의 바이오 정보는,

스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값은,

우선순위에 따라 서로 다른 가중치가 적용되며,

상기 미리 설정된 기준은,

i) 휴식 상태에서 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴이 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하고,

ii) 휴식 상태에서 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 외상 사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 클수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하며,

iii) 상기 환자가 상기 외상사건을 경험한 시점으로부터 제1 시점 후에 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 제2 시점 후에 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 작을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 판단하는 단계는,

휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 판단하는 단계는,

휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 크고 어느 하나의 변화 패턴에서 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 판단하는 단계는,

상기 환자가 외상사건을 경험한 시점 및 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 시점 사이의 경과시간에 기초하여 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴의 차이가 작고, 상기 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 뇌영상 정보는,

스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영역의 회백질의 부피와 관련된 구조적 영상과 상기 뇌영역의 활성 정도와 관련된 기능적 영상을 포함하고,

상기 판단하는 단계는,

상기 뇌영역 중 전전두엽의 회백질 부피 및 해마의 회백질 부피가 감소할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 체액 정보는,

코르티솔(Cortisol) 및 뇌 뇌유래신경영양인자(Brain-derived Neutrophic Factor, BDNF)에 대한 정보를 포함하고,

상기 판단하는 단계는,

상기 환자의 체액 정보 중 상기 코르티솔의 함유량이 높을수록, 상기 뇌유래신경영양인자의 함유량이 낮을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 생체 정보는,

수면, 심박 변이도, 뇌파 및 피부 전도 반응을 포함하고,

상기 판단하는 단계는,

상기 수면의 시간과 질이 낮을수록, 상기 심박의 수가 증가하고 불규칙할수록, 상기 뇌파 중 전전두엽에서 관찰되는 베타(Beta)파가 많을수록, 상기 피부 전도성이 증가할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법.

청구항 9

외상사건 이후 휴식 상태 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 사용자 단말로부터 환자에 대한 복수의 바이오 정보 및 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하는 수집부;

상기 수집된 복수의 바이오 정보에 변화 패턴을 측정하고, 상기 수집된 설문 정보를 분석한 후 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 분석된 환자의 설문 정보를 이용하여 미리 설정된 기준에 따라 상기 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정하며, 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 합산함으로써 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 프로세서

를 포함하고,

상기 복수의 바이오 정보는,

스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값은,

우선순위에 따라 서로 다른 가중치가 적용되며,

상기 미리 설정된 기준은,

i) 휴식 상태에서 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴이 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하고,

ii) 휴식 상태에서 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 외상 사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 클수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하며,

iii) 상기 환자가 상기 외상사건을 경험한 시점으로부터 제1 시점 후에 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 제2 시점 후에 수집된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 작을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 프로세서는,

휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 프로세서는,

휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 크고 어느 하나의 변화 패턴에서 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 환자가 외상사건을 경험한 시점 및 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 시점 사이의 경과시간에 기초하여 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴의 차이가 작고, 상기 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 뇌영상 정보는,

스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영역의 회백질의 부피와 관련된 구조적 영상과 상기 뇌영역의 활성 정도와 관련된 기능적 영상을 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 뇌영역 중 전전두엽의 회백질 부피 및 해마의 회백질 부피가 감소할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 체액 정보는,

코르티솔(Cortisol) 및 뇌 뇌유래신경영양인자(Brain-derived Neutrophic Factor, BDNF)에 대한 정보를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 환자의 체액 정보 중 상기 코르티솔의 함유량이 높을수록, 상기 뇌유래신경영양인자의 함유량이 낮을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 생체 정보는,

수면, 심박 변이도, 뇌파 및 피부 전도 반응을 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 수면의 시간과 질이 낮을수록, 상기 심박의 수가 증가하고 불규칙할수록, 상기 뇌파 중 전전두엽에서 관찰되는 베타(Beta)파가 많을수록, 상기 피부 전도성이 증가할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단하는 전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 바이오 정보를 이용한 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 환자의 설문 정보에 기초하여 해당 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 범죄피해자의 경우 자연재해, 전쟁, 교통사고와는 다르게 가해자가 뚜렷하게 존재한다는 측면에서 외상 후 증후군의 발생률이 높다. 특히 성폭력(강간) 피해자의 경우 약 40-80%에서 외상 후 증후군이 발생할 수 있으며, 신체적 폭력의 피해자는 약 40%에서 외상 후 증후군이 발생할 수 있다. 이는 자연재해, 전쟁, 교통사고에 노출된

피해자에 비해 외상 후 증후군의 발생률이 매우 높은 수치라는 것을 알 수 있다.

[0003] 그러나 기존의 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법은 특정한 기술적 요소 없이 대면면담을 통하여 환자를 진단함으로써 진단자의 개인적 특성에 따라 진단 결과가 달라지고, 대규모 피해자를 한꺼번에 진단하기 어려운 단점이 있다. 또한, 이러한 대면면담을 통해 진단된 환자들의 초기 증상은 매우 유사하게 발현되어 해당 환자에게 적합한 치료방안을 제시하는 것이 어려운 문제가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 환자의 설문 정보에 기초하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단함으로써 환자의 정확한 증상을 예측하고, 적합한 치료방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일실시예에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법은 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 측정하는 단계; 상기 환자로부터 상기 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하여 분석하는 단계; 및 상기 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 바이오 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 판단하는 단계는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0007] 상기 판단하는 단계는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 크고 어느 하나의 변화 패턴에서 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0008] 상기 판단하는 단계는 상기 환자가 외상사건을 경험한 시점 및 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 시점 사이의 경과시간에 기초하여 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴의 차이가 작고, 상기 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0009] 상기 판단하는 단계는 상기 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 상기 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정하는 단계; 및 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 합산하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하고, 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값은 우선순위에 따라 서로 다른 가중치가 적용될 수 있다.

[0010] 상기 뇌영상 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영역의 회백질의 부피와 관련된 구조적 영상과 상기 뇌영역의 활성 정도와 관련된 기능적 영상을 포함하고, 상기 판단하는 단계는 상기 뇌영역 중 전전두엽의 회백질 부피 및 해마의 회백질 부피가 감소할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0011] 상기 체액 정보는 코르티솔(Cortisol) 및 뇌유래신경영양인자(Brain-derived Neutrophic Factor, BDNF)에 대한 정보를 포함하고, 상기 판단하는 단계는 상기 환자의 체액 정보 중 상기 코르티솔의 함유량이 높을수록, 상기 뇌유래신경영양인자의 함유량이 낮을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0012] 상기 생체 정보는 수면, 심박 변이도, 뇌파 및 피부 전도 반응을 포함하고, 상기 판단하는 단계는 상기 수면의 시간과 질이 낮을수록, 상기 심박의 수가 증가하고 불규칙할수록, 상기 뇌파 중 전전두엽에서 관찰되는 베타

(Beta)파가 많을수록, 상기 피부 전도성이 증가할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일실시예에 따른 전자 장치는 외상사건 이후 환자에 대한 복수의 바이오 정보 및 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하는 수집부; 상기 수집된 복수의 바이오 정보에 변화 패턴을 측정하고, 상기 수집된 설문 정보를 분석한 후 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단하는 프로세서를 포함하고, 상기 복수의 바이오 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 프로세서는 상기 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 상기 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정하고, 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 합산하여 상기 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단하며, 상기 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값은 우선순위에 따라 서로 다른 가중치가 적용될 수 있다.

[0015] 상기 프로세서는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0016] 상기 프로세서는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 크고 어느 하나의 변화 패턴에서 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0017] 상기 프로세서는 상기 환자가 외상사건을 경험한 시점 및 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 시점 사이의 경과시간에 기초하여 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴의 차이가 작고, 상기 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0018] 상기 뇌영상 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영역의 회백질의 부피와 관련된 구조적 영상과 상기 뇌영역의 활성 정도와 관련된 기능적 영상을 포함하고, 상기 프로세서는 상기 뇌영역 중 전전두엽의 회백질 부피 및 해마의 회백질 부피가 감소할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0019] 상기 체액 정보는 코르티솔(Cortisol) 및 뇌 뇌유래신경영양인자(Brain-derived Neutrophic Factor, BDNF)에 대한 정보를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 환자의 체액 정보 중 상기 코르티솔의 함유량이 높을수록, 상기 뇌유래신경영양인자의 함유량이 낮을수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0020] 상기 생체 정보는 수면, 심박 변이도, 뇌파 및 피부 전도 반응을 포함하고, 상기 프로세서는 상기 수면의 시간과 질이 낮을수록, 상기 심박의 수가 증가하고 불규칙할수록, 상기 뇌파 중 전전두엽에서 관찰되는 베타(Beta)파가 많을수록, 상기 피부 전도성이 증가할수록 상기 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일실시예에 의하면, 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 환자의 설문 정보에 기초하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단함으로써 환자의 정확한 증상을 예측하고, 적합한 치료방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 시스템을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단을 플로우챠트로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험성이 높은 환자의 뇌 구조의 변화 패턴을 도시한

도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험성이 높은 환자의 체액 정보의 변화 패턴을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 시스템을 도시한 도면이다.

[0025] 기존에는 의사와 같은 진단자가 환자를 직접 대면하여 진찰함으로써 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는 지 여부를 판단할 수 있었다. 따라서 기존의 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단은 다수의 환자를 신속하게 진단하는 것이 어려우며, 직접 대면을 통한 진단 과정에서 진단자의 개인적 특성에 따라 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단이 달라지는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 이러한 대면면담을 통해 진단된 환자들의 초기 증상은 매우 유사하게 발현되어 해당 환자에게 적합한 치료방안을 제시하는 것이 어려운 문제가 존재한다.

[0026] 이러한 문제를 해결하기 위하여 본 발명은 도 1과 같이 진단자와 환자 간의 직접 대면이 아닌 스마트폰 어플리케이션 등과 같이 비대면 방법뿐만 아니라 환자에 대한 복수의 바이오 정보를 함께 이용하여 환자를 진단하는 외상 후 증후군 발병 위험군 판단 시스템(100)을 제공한다. 구체적으로 도 1을 참고하면 외상 후 증후군 발병 위험군 판단 시스템(100)은 제1 서버(110), 제2 서버(120), 제1 사용자 단말(130) 및 제2 사용자 단말(140)로 구성될 수 있다.

[0027] 먼저, 제1 서버(110)는 환자가 소지한 제1 사용자 단말(130)로 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 전송할 수 있다. 이후 환자는 전송 받은 설문 정보에 대한 답을 작성하여 다시 제1 서버(110)로 전송할 수 있다. 이때, 제1 서버(110)는 환자의 설문 정보와 더불어 환자에 대한 복수의 바이오 정보를 수집할 수 있다. 예를 들어, 제1 서버(110)는 환자가 다니는 병원에 존재하는 제2 서버(120)로부터 환자의 뇌영상 정보와 체액 정보를 수집할 수 있다. 이와 더불어 제1 서버(110)는 환자가 소지한 제1 사용자 단말(130)을 통해 환자의 생체 정보를 수집할 수 있다.

[0028] 제1 서버(110)는 이와 같이 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보 및 설문 정보를 분석하고, 이에 기초하여 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단할 수 있다. 이후 제1 서버(110)는 판단 결과를 진단자가 소지한 제2 사용자 단말(140)로 전송하고, 진단자는 제1 서버(110)로부터 전송 받은 판단 결과에 기초하여 환자를 진료할 수 있다.

[0029] 이와 같은 본 발명의 외상 후 증후군의 발병 위험도 판단 시스템(100)은 환자(120)와 진단자(140) 간의 비대면 진단 및 복수의 바이오 정보와 설문 정보를 이용함으로써 보다 신속하고 객관적으로 환자의 외상 후 증후군의 발병 위험도를 판단할 수 있다.

[0030] 도 2는 본 발명의 일실시예 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단을 플로우챠트로 도시한 도면이다.

[0031] 단계(210)에서, 제1 서버(110)는 외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 측정할 수 있다. 그리고, 단계(220)에서, 제1 서버(110)는 환자로부터 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하여 분석할 수 있다. 이후 제1 서버(110)는 단계(230)에서 측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정할 수 있다. 이때, 설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값은 우선순위에 따라 서로 다른 가중치가 적용될 수 있다.

[0032] 구체적으로 제1 서버(110)가 환자로부터 수집하는 복수의 바이오 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영상 정보와 혈액, 림프액 및 조직액을 포함하는 체액 정보 및 비침습적인 모니터링을 통해 수집되는 생체 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때, 제1 서버(110)는 다음과 같은 3가지 기준에 따라 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0033] 기준 1 : 제1 서버(110)는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 및 상기 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0034] 기준 2 : 둘째, 제1 서버(110)는 휴식 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 외상사건을 상기시키는

자극이 주어진 상태에서 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 비교한 결과 차이가 크고 어느 하나의 변화 패턴에서 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0035] 기준 3 : 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 시점 및 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단하는 시점 사이의 경과시간에 기초하여 수집된 바이오 정보에 대한 변화 패턴의 차이가 작고, 상기 변화 패턴이 상기 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0036] 단계(240)에서, 제1 서버(110)는 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대해 상기 3가지 기준에 의해 설정된 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 가중치를 고려하여 합산하고 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0037] [표 1]

[0038]

뇌영상 정보	발병 위험도	체액 정보	발병 위험도	생체 정보	발병 위험도	설문 정보	발병 위험도
고위험군	3점	고위험군	2점	고위험군	2점	고위험군	1점
중위험군	1.5점	중위험군	1점	중위험군	1점	중위험군	0.5점
저위험군	0점	저위험군	0점	저위험군	0점	저위험군	0점

[0039] 예를 들어, 제1 서버(110)는 총점이 0~2점 사이인 경우 최종적으로 환자를 저위험군으로 판단하고, 3~5점 사이인 경우 중위험군으로, 6~8점 사이인 경우 고위험군으로 분류하여 특화된 치료 및 예방 교육을 실시할 수 있다.

[0040] <뇌영상 정보에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법>

[0041] 외상 후 증후군을 겪는 환자의 뇌영상 정보는 도 3과 같이 특정한 변화 패턴을 가질 수 있다. 먼저 스트레성 뇌질환과 관련성이 높은것으로 알려진 뇌영역은 편도체, 전전두엽, 전대상회피질 및 해마 등이 존재한다. 이때, 편도체는 환자가 느끼는 공포 및 두려운 감정을 조절하는 기능을 수행하고, 전전두엽은 판단과 계획 기능을 담당하여 환자가 느끼는 공포 및 두려운 감정을 인지적으로 조절하고 억제하며 더 나아가 소거하는 역할을 수행한다. 해마는 환자의 공포기억을 형성하거나 환자가 공포 또는 두려운 감정을 느끼는 조건을 형성한다.

[0042] 구체적으로 환자의 뇌영상 정보는 스트레스성 뇌질환과 관련된 뇌영역의 회백질의 부피와 관련된 구조적 영상과 뇌영역의 활성 정도와 관련된 기능적 영상을 포함할 수 있다. 이때, 구조적 영상에 따른 회백질의 부피 감소는 관련 뇌영역의 혈류가 부족하거나 에너지 공급이 고갈되어 상대적으로 부피가 위축되고 기능이 저하되는 것을 의미한다. 이에 제1 서버(110)는 뇌영역 중 전전두엽의 회백질 부피 및 해마의 회백질 부피가 감소할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0043] 예를 들어, 전전두엽의 회백질 부피가 감소하면 환자가 느끼는 공포 및 두려운 감정을 인지적으로 조절/억제하지 못하고 더 나아가 소거하는 역할이 저하되면서 공포기억이 과형성화 될 뿐 아니라 오랫동안 소거되지 않고 남아 있을 수 있다. 또한, 해마의 회백질 부피가 감소하면 환자의 공포기억을 형성하거나 환자가 공포 또는 두려운 감정을 느끼는 조건의 비정상화로 인해 중립적인 사건을 위협적이라고 판단하여 공포기억이 과형성화 될 수 있다.

[0044] 다음으로 기능적 영상에 따른 뇌영역의 활성 정도는 관련 뇌영역이 얼마나 활발히 역할을 수행하고 있는지를 의미한다. 이와 같은 뇌영역의 활성 정도는 직접적으로 혈류량을 통해 규명하거나, 여러 뇌영역 간의 주요 의사소통에 관여하는 백질 연결성을 측정하여 규명할 수 있다.

[0045] (1) 기준 1에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0046] 휴식 상태에서 수집된 환자의 뇌영상 정보에 대한 변화 패턴 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 뇌영상 정보에 대한 변화 패턴 중 어느 하나의 변화 패턴이 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 서버(110)는 아무것도 생각하지 않고 집중하지도 않으며 자지도 않는 휴식상태에서 수집된 환자의 뇌영상 정보를 분석하여 아래의 표 2 같은 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 얼마나 유사한지를 비교하여 발병 위험군 레벨을 설정할 수 있다.

[0047] [표 2]

외상노출 1개월 후 뇌영상 스캔 시		소견
편도체	혈류량 및 혈류의 산소 수준신호 증가, 과활성화	공포 및 두려운 감정을 조절하는 편도체가 과활성화 되어 있어 공포기억형성/공포기억조건화의 과활성화 되어 있음
전전두엽	혈류량 및 혈류의 산소 수준신호 증가, 과활성화	과활성화된 편도체와 공포조건화를 조절하기 위해 초기에는 전전두엽이 과활성화되어 인지적으로 공포감정 조절, 억제에 기여하려는 역할 수행 중
외상노출 6 개월 후 뇌영상 스캔 시		
편도체	혈류량 및 혈류의 산소 수준신호 증가, 과활성화	6 개월 지나도, 공포 및 두려운 감정을 조절하는 편도체가 과활성화 되어 있어 중립적인 자극을 위협적이라고 느끼는 공포기억형성/공포기억조건화의 과활성화, 공포기억의 소거 기능 저하
전전두엽	혈류량 및 혈류의 산소 수준신호 감소, 기능 저하	6 개월 지나도, 과활성화된 편도체와 공포조건화를 인지적으로 조절, 억제하는 전전두엽 또한 기능이 저하되면서, 편도체는 과활성화가 유지됨.

[0048]

[0049] (2) 기준 2에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0050] 하기의 표 3 같은 환자가 외상사건을 경험한 1개월 후에 진행된 뇌영상 스캔을 통해 수집된 외상사건 관련 기억을 직접적으로 상기시키는 자극이 주어졌을 때, 간접적으로 상기하는 자극이 주어졌을 때, 휴식상태일 때의 뇌영상의 변화 패턴을 측정하여 기능적 영상에 따른 뇌영역의 활성 정도 차이가 크고 어느 한 상태에서 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0051] [표 3]

직접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 기능적 영상	간접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 기능적 영상	휴식 상태에서의 기능적 영상
편도체 과활성화 (1A)	편도체 과활성화 (1B)	편도체 과활성화 (1C)
전전두엽 과활성화 (2A)	전전두엽 과활성화 (2B)	전전두엽 과활성화 (2C)

[0052]

[0053] 구체적으로 제1 서버(110)는 (1A) - (1B) - (1C)의 절대값이 크고 어느 한 상태에서 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 또는 제1 서버(110)는 (2A) - (2B) - (2C)의 절대값이 크고 어느 한 상태에서 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 즉,

휴식상태에 비해 간접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때, 그리고 간접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때에 비해 직접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 편도체 및 전전두엽의 과활성화 정도가 큰 차이를 보인다면, 환자는 공포자극 반응에 혹은 심지어 아무런 자극이 주어지지 않은 휴식상태에서도 예민하게 과반응하고 있거나 불안한 상태이며 과활성화된 전전두엽을 통해 조절하려고 하는 상태임을 나타낼 수 있다.

[0054] (3) 기준 3에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0055] 하기의 표 4 같이 환자가 외상사건을 경험한 6개월 후에 진행된 뇌영상 스캔을 통해 수집된 외상사건 관련 기억을 직접적으로 상기시키는 자극이 주어졌을 때, 간접적으로 상기하는 자극이 주어졌을 때, 휴식상태일 때의 뇌영상의 변화 패턴을 환자가 외상사건을 경험한 1개월 후의 뇌영상 변화 패턴과 비교하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다.

[0056] 구체적으로 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 1개월 후에 측정된 기능적 영상에 따른 뇌영역의 활성 정도와 환자가 외상사건을 경험한 6개월 후에 측정된 기능적 영상에 따른 뇌영역의 활성 정도의 차이가 작고, 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0057] [표 4]

[0058]

직접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 기능적 영상	간접적으로 외상사건 관련 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 기능적 영상	휴식 상태에서의 기능적 영상
편도체 과활성화 (1D)	편도체 과활성화 (1E)	편도체 과활성화 (1F)
전전두엽 과활성화 (2D)	전전두엽 과활성화 (2E)	전전두엽 과활성화 (2F)

[0059] 구체적으로 제1 서버(110)는 (1A) - (1D), (1B) - (1E) 및 (1C) - (1F)의 값이 작을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 또는 제1 서버(110)는 (2A) - (2D), (2B) - (2E) 및 (2C) - (2F)의 값이 작을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0060] <체액 정보에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법>

[0061] 외상 후 증후군을 겪는 환자의 체액 정보는 코르티솔(Cortisol) 및 뇌유래신경영양인자(Brain-derived Neutrophic Factor, BDNF)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로 코르티솔은 급성 스트레스에 반응해 분비되는 물질로, 스트레스에 대항하는 신체에 필요한 에너지를 공급해 주는 역할을 한다. 그리고 뇌유래신경영양인자는 뇌를 포함한 중추신경계의 BDNF 유전자를 통해 발현되는 단백질로서 전전두엽이나 해마 등에서 새로운 세포 성장시키거나 시냅스를 형성하여 기억이나 학습 등의 고인지 기능을 수행한다.

[0062] (1) 기준 1에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0063] 제1 서버(110)는 도 4와 같이 휴식 상태에서 수집된 환자의 체액 정보 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 환자의 체액 정보 중 코르티솔의 함유량 및 뇌유래신경영양인자의 함유량이 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 제1 서버(110)는 환자의 체액 정보 중 코르티솔의 함유량이 높을수록, 뇌유래신경영양인자의 함유량이 낮을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0064] (2) 기준 2에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0065] 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때 측정된 코르티솔 및 뇌유래신경영양인자의 함유량과 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때 측정된 코르티솔 및 뇌유래신경영양인자의 함유량을 비교하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다. 예를 들어, 도 4의 (a)와 같이 휴식 상태일 때에 비해

환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때 코르티솔의 함유량이 증가하므로 제1 서버(110)는 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0066] (3) 기준 3에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0067] 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 1개월 후(초기)와 6개월 후(중기)에 측정된 체액 정보의 체액 정보의 변화 패턴에 기초하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 서버(110)는 측정된 코르티솔의 함유량이 큰 차이를 보이지 않고 높은 수치로 유지되는 경우 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 또한 제1 서버(110)는 측정된 뇌유래신경영양인자의 함유량이 큰 차이를 보이지 않고 낮은 수치로 유지되는 경우 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0068] <생체 정보에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법>

[0069] 생체 정보는 수면, 심박 변이도, 뇌파 및 피부 전도 반응을 포함하고, 제1 서버(110)는 수면의 시간과 질이 낮을수록, 심박의 수가 증가하고 불규칙할수록, 뇌파 중 전전두엽에서 관찰되는 베타(Beta)파가 많을수록, 피부 전도성이 증가할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0070] (1) 기준 1에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0071] i) 수면

[0072] 경찰관 및 소방공무원 등 직업노출군/외상후증후군 중 고위험군에 해당하는 36%는 수면장애를 가지고 있으며, 이 중 21%는 치료가 필요하다. 휴식상태 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 수면 정보가 하기의 표 5 같은 수면장애 진단 기준을 많이 만족할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0073] [표 5]

1	적어도 1개월 동안 수면의 시작이나 수면 유지의 어려움, 또는 원기 회복이 되지 않는 수면을 주로 호소한다.
2	수면 장애 또는 연관되는 낮 동안의 피로감이 사회적, 직업적, 또는 중요한 기타 기능 영역에서 심각한 고통이나 장애를 일으킨다.
3	수면 장애가 기면증, 호흡 관련 수면장애, 일주기리듬 수면장애, 또는 수면 수반증(parasomnia)으로 인한 것이 아니다.
4	장애가 다른 정신 장애(예: 주요 우울장애, 범 불안장애, 섬망)로 인한 것이 아니다.
5	장애가 물질(예: 남용 약물, 투약 약물)이나 일반적인 의학적 상태의 직접적인 생리적 효과로 인한 것이 아니다.

[0074]

[0075] ii) 심박 변이도

[0076] 공포 감정을 느끼는 상태, 불안한 상태에서는 교감신경계가 과활성화 되면서 운동을 하거나 위협에 마주쳤을 때와 비슷하게 심박의 수가 증가하며 불규칙한 상태를 보인다. 따라서, 휴식상태 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 심박 변이도 정보에서 이러한 소견이 많이 발견될수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0077] iii) 뇌파

[0078] 휴식상태 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 초기 외상노출군(외상사건 노출 3개월 이내)을 대상으로 뇌파를 측정할 있다. 이때 측정되는 뇌파 중 전전두엽에서 불안하거나 긴장된 상태에서만 주로 관찰되는 13Hz이상의 주파수를 가지는 Beta파가 편안한 휴식상태에서 관찰되는 Alpha나 Theta파에 비에 많을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0079] iv) 피부 전도 반응

[0080] 공포 감정을 느끼는 상태, 불안한 상태에서는 교감신경계가 과활성화 되면서 운동을 하거나 위협에 마주쳤을 때와 비슷하게 심박의 수가 증가하며, 땀이 나는 등의 피부 전도성이 증가된다. 따라서, 휴식상태 및 외상사건을 상기시키는 자극이 주어진 상태에서 수집된 피부 전도 반응 정보에서 이러한 소견이 많이 발견될수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0081] (2) 기준 2에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0082] i) 수면

[0083] 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때에 비해 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 수면의 지속시간과 질을 비교하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 서버(110)는 반복적으로 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극을 주었을 때, 휴식상태에 비해서 수면의 지속시간과 질의 감소가 유의미하게 크다면 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0084] ii) 심박 변이도

[0085] 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때에 비해 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 심박 변이도를 측정하여 그 증가 정도가 유의미하다면 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0086] iii) 뇌파

[0087] 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때에 비해 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 뇌파를 이용하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때에 비해 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때 관찰되는 Beta파가 Alpha나 Theta파에 비에 많을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0088] iv) 피부 전도 반응

[0089] 제1 서버(110)는 휴식 상태일 때에 비해 환자에게 외상사건과 관련된 기억을 상기시키는 자극이 주어졌을 때의 피부 전도 반응을 측정하여 그 증가 정도가 유의미하다면 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0090] (3) 기준 3에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법

[0091] i) 수면

[0092] 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 3개월 이내(초기)와 6개월 이내(중기)에 측정된 수면의 지속시간과 질이 유의미한 차이를 보이지 않을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0093] ii) 심박 변이도

[0094] 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 3개월 이내(초기)와 6개월 이내(중기)에 측정된 심박 변이도의 유의미한 차이를 보이지 않고, 외상 후 증후군의 발병기전에 관여한다고 알려진 소견과 유사할수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0095] iii) 뇌파

[0096] 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 3개월 이내(초기)와 6개월 이내(중기)에 측정된 Beta파의 발생빈도와 유지시간이 완화되지 않고 큰 차이를 보이지 않을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0097] iv) 피부 전도 반응

[0098] 제1 서버(110)는 환자가 외상사건을 경험한 3개월 이내(초기)와 6개월 이내(중기)에 측정된 피부 전도 반응이 감소되지 않고 큰 차이를 보이지 않을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0099] <설문 정보에 따른 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 방법>

[0100] 제1 서버(110)는 하기의 표 6 포함된 설문 정보 중 적어도 하나 이상의 설문 정보에 대한 환자의 피드백을 분석하여 환자에 대한 외상 후 증후군의 발병 위험군을 판단할 수 있다.

[0101] [표 6]

우울 및 불안감	Short Form- Beck Depression Inventory-II (BDI-II)/Beck Anxiety Inventory (BAI)
외상 후 증후군	Short Form - Impact of Event Scale (IES-R)
수면	Short Form – Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)
삶의 질	Medical Outcomes Study-36 Item Short Form Version 2 (MOS-SF36v2)
성격기질평가	Personality Disorder Questionnaire (PDQ-IV), Barratt Impulsiveness Scale (BIS), Behavioral Inhibition System and Behavioral Activation System (BIS/BAS), State Trait Anger Expression Inventory (STAXI)
음주, 흡연 평가	Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT), Fagerstrom Test for Nicotine Dependence (FTND)
사회성 및 적응도	Connor-Davison Resilience Scale(CD-RISC), Brief COPE inventory
자살 위험성 평가	Korean - Beck Scale for Suicide Ideation (K-BSI)

[0102]

[0103] 제1 서버(110)는 이러한 설문 정보에 기초하여 환자의 우울 및 불안감이 높고, 외상 후 증후군 증상이 많으며, 수면에 문제가 있을수록 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 제1 서버(110)는 사회적 적응도 및 탄력 회복성이 낮으며 성격기질이 충동적이고 내향적일 경우에는 더욱더 환자가 외상 후 증후군의 고위험군에 속하는 것으로 판단할 수 있다.

[0104] 한편, 본 발명에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.

[0105] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 정보 캐리어, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체) 또는 전파 신호에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.

[0106] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable

ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[0107] 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용매체일 수 있고, 컴퓨터 저장매체 및 전송매체를 모두 포함할 수 있다.

[0108] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0109] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 장치 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 장치들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0110] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0111] 100 : 외상 후 증후군의 발병 위험군 판단 시스템

110 : 제1 서버

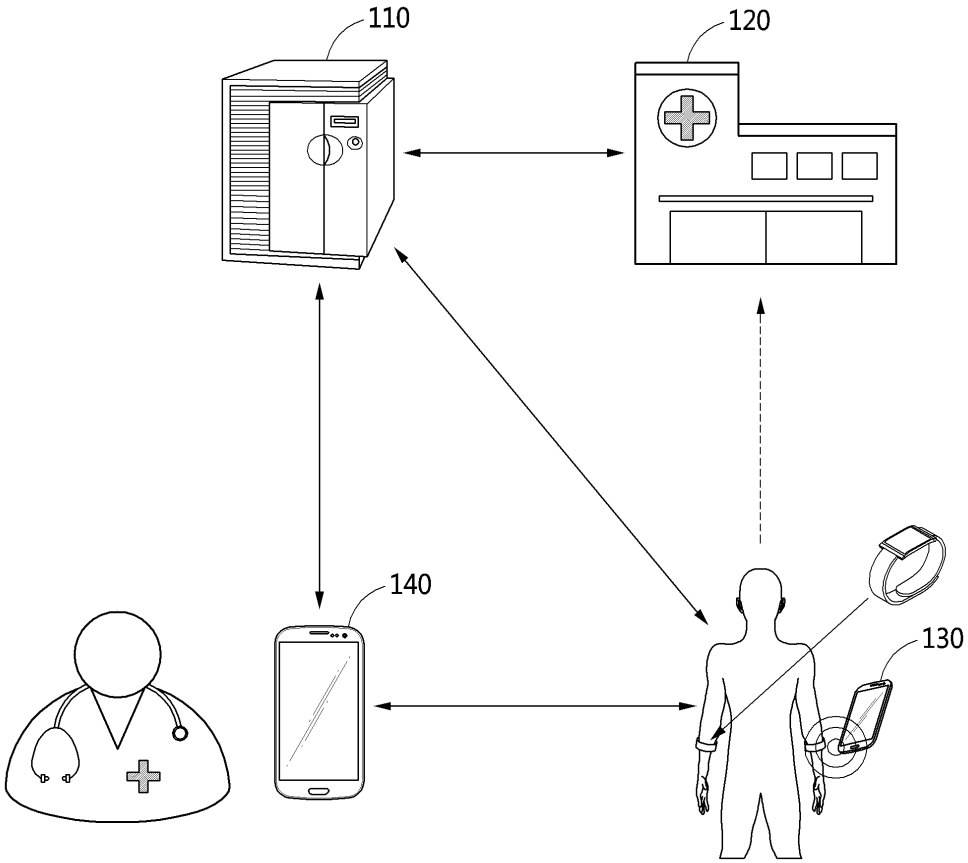
120 : 제2 서버

130 : 제1 사용자 단말

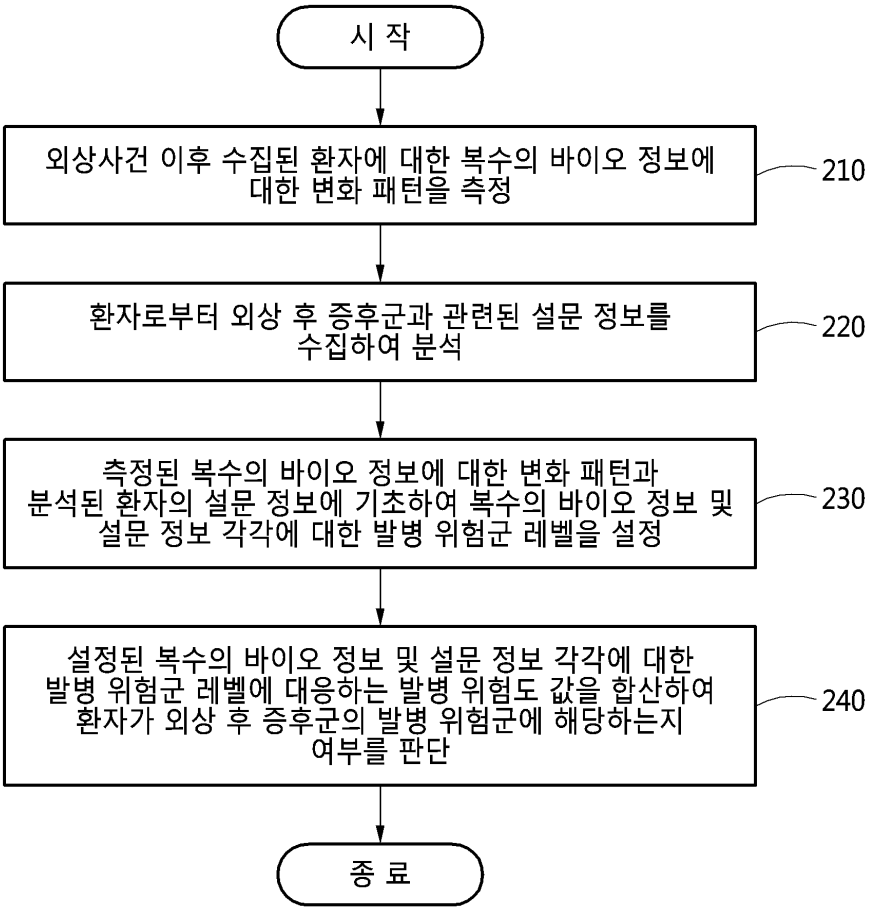
140 : 제2 사용자 단말

도면

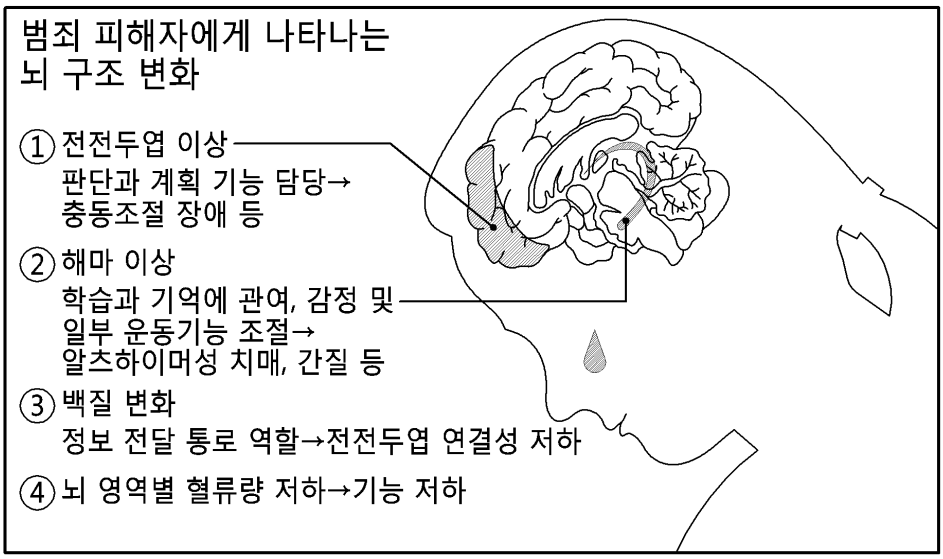
도면1



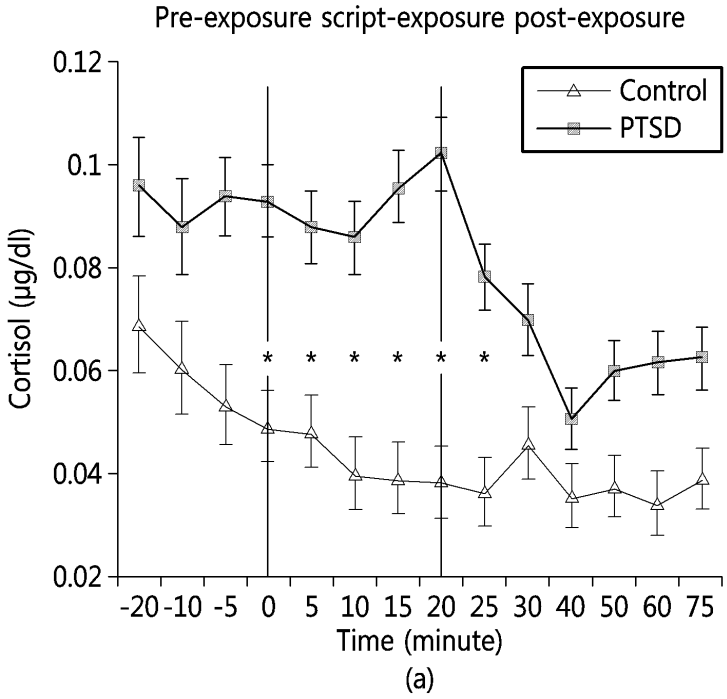
도면2

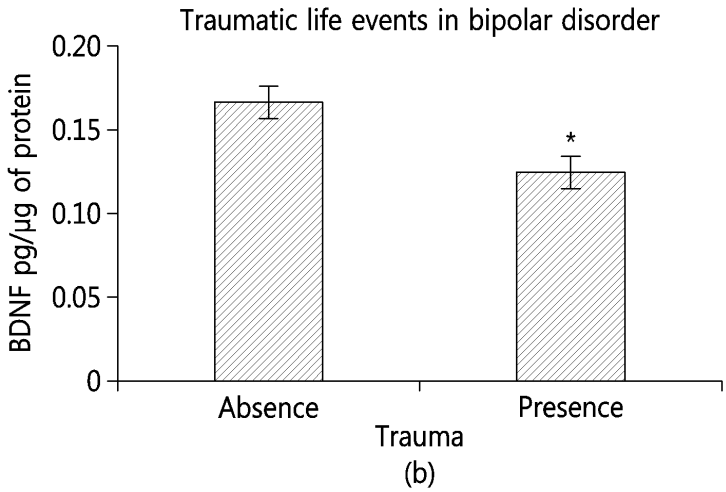

시 작
외상사건 이후 수집된 환자에 대한 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴을 측정
210
환자로부터 외상 후 증후군과 관련된 설문 정보를 수집하여 분석
220
측정된 복수의 바이오 정보에 대한 변화 패턴과 분석된 환자의 설문 정보에 기초하여 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨을 설정
230
설정된 복수의 바이오 정보 및 설문 정보 각각에 대한 발병 위험군 레벨에 대응하는 발병 위험도 값을 합산하여 환자가 외상 후 증후군의 발병 위험군에 해당하는지 여부를 판단
240
종 료

도면3


범죄 피해자에게 나타나는 뇌 구조 변화
① 전전두엽 이상
판단과 계획 기능 담당→
충동조절 장애 등
② 해마 이상
학습과 기억에 관여, 감정 및
일부 운동기능 조절→
알츠하이머성 치매, 간질 등
③ 백질 변화
정보 전달 통로 역할→전전두엽 연결성 저하
④ 뇌 영역별 혈류량 저하→기능 저하

도면4





【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1, 9

【변경전】

발명 위험

【변경후】

발병 위험