



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0050812
(43) 공개일자 2018년05월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/22 (2018.01) G06F 17/00 (2006.01)
G06Q 10/04 (2012.01) G06Q 10/10 (2012.01)
G16H 10/60 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/22 (2018.01)
G06F 17/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0147293

(22) 출원일자 2016년11월07일

심사청구일자 2016년11월07일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

조인숙

서울특별시 성동구 금호로 100, 201동 1701호 (금호동1가, 벽산아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

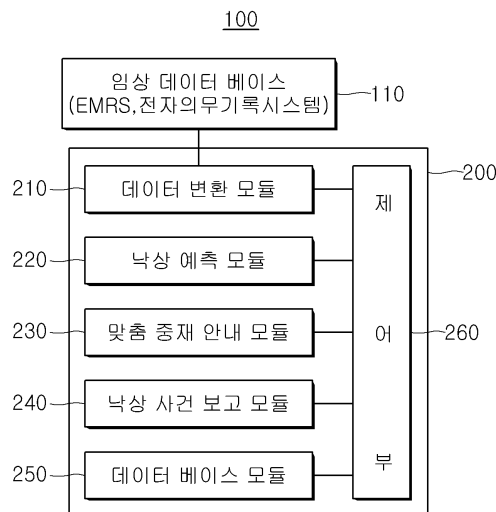
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 입원 환자 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여, 입원 환자의 낙상 발생 위험도를 평가, 예측하고 그 결과를 의료진에게 통지하여, 사전에 입원 환자의 낙상을 방지하는 중재 조치를 가능하게 하는 맞춤 중재 안내 시스템 및 이 시스템을 이용한 맞춤 중재 안내 서비스를 제공하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 시스템을 활용하여 입원 환자의 낙상 발생 가능성을 정확하고 유효하게 예측하고 개별 환자 상태에 맞는 맞춤 중재 안내에 활용될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 10/04 (2013.01)

G06Q 10/10 (2013.01)

G06Q 50/24 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI15C1089

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 보건산업진흥원

연구사업명 임상연구인프라조성-환자안전연구-환자안전기반연구/지원분야2:중개연구

연구과제명 임상 애널리틱스를 이용한 입원환자 낙상위험 예측 및 선제적 예방 서비스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2015.08.01 ~ 2016.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템으로서,

임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 표현된 개념에 대응시키고, 상기 표준 용어에 매핑된 입원 환자의 임상 데이터를 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환하는 데이터 변환 모듈;

상기 데이터 변환 모듈에 의하여 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여 낙상 발생 원인이 되는 범주 및 각각의 범주에 대한 개념을 설정하고, 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 상기 설정된 각각의 개념 및 개념 사이의 링크를 토대로 입원 환자의 낙상 위험도 확률을 산출하는 낙상 예측 모듈;

상기 낙상 예측 모듈에서 산출된 입원 환자의 낙상 위험도 확률에 기초하여, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 수준을 제공하며, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도와 위험도 예측에 사용된 데이터에 기초하여 해당 입원 환자에 대하여 요구되는 맞춤 중재 서비스를 제시하는 맞춤 중재 안내 모듈; 및

상기 입원 환자에게 발생한 낙상 사고 보고서를 생성하는 낙상 사건 보고 모듈

을 포함하는 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 낙상 예측 모듈에서 설정된 상기 낙상 발생 원인이 되는 범주는 상기 입원 환자의 인구학적 정보, 입원 정보, 입원시 간호 사정, 간호 정보, 위험 사정 도구, 간호 진단, 간호 사정, 맞춤 중재 및 투약 정보를 포함하는, 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 데이터 변환 모듈은 상기 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 일정 주기에 따라 업데이트된 상기 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 낙상 위험도 예측을 위한 알고리즘에 표현된 개념에 대응시키고, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환하는, 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 변환 모듈은, 상기 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 입원 환자의 낙상 위험도 예측과 관련 있는 데이터를 선정, 추출하는 데이터 추출부와, 상기 추출된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 입원 환자의 낙상 발생 예측을 위한 알고리즘에 표현된 개념으로 대응시키는 표준 용어 매핑부와, 상기 표준 용어 매핑부에 의하여 표준 용어로 매핑된 데이터를 입원 환자의 낙상 발생 예측을 위한 알고리즘에서 정의된 데이터 타입으로 변환하는 데이터 변환부를 포함하는, 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 낙상 예측 모듈은,

상기 설정된 개념에 대한 척도에 근거하여 노드(node)를 작성하고, 상기 노드(node) 간의 관계를 링크로 구성하는 동적 베이지안 네트워크를 적용하여 입원 환자의 낙상 위험도에 대한 조건부 확률 테이블 구축을 통한 낙상 예측 모델과 관련한 지식을 설정하는 낙상 예측 설정부와,

상기 낙상 예측 설정부에서 설정된 낙상 예측 모델과 관련한 지식을 이용하여 입원 환자 각각에 대한 낙상 위험 확률을 산출하는 낙상 예측 추론부로서, 상기 일정 주기에 맞춰서 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 주기 별로 상기 동적 베이지안 네트워크를 통하여 상기 임상 데이터에 대응되는 개념을 판단하고, 상기 판단된 개념에 대응되는 상기 조건부 확률 테이블들로부터 상기 주기에 맞춰서 상기 입원 환자 각각에 대한 낙상 위험 확률을 산출하는 낙상 예측 추론부를 포함하는, 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템.

청구항 6

입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 제공 방법으로서,

데이터 변환 모듈에 의하여, 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 표현된 개념에 대응시키고, 상기 표준 개념에 매핑된 입원 환자의 임상 데이터가 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환되는 단계;

낙상 예측 모듈에 의하여, 상기 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여 낙상 발생 원인이 되는 범주 및 각각의 범주에 대한 개념이 설정되고, 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 상기 설정된 각각의 개념 및 개념 사이의 링크를 토대로 입원 환자의 낙상 위험도 확률이 산출되는 단계;

맞춤 중재 안내 모듈에 의하여, 상기 낙상 예측 모듈에서 산출된 입원 환자의 낙상 위험도 확률에 기초하여, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 수준이 제공되며, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도와 낙상 위험도 산출에 사용한 데이터에 기초하여 해당 입원 환자에 대하여 요구되는 맞춤 중재 서비스가 제시되는 단계; 및

낙상 사건 보고 모듈에 의하여, 상기 입원 환자에게 발생한 낙상 사고 보고서가 생성되는 단계

를 포함하는 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 제공 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 병원 내 입원 환자의 간호 서비스를 제공하는 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 입원 환자의 임상 데이터에 근거하여 입원 환자의 낙상 발생 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템 및 입원 환자의 낙상과 관련한 맞춤 중재 서비스 제공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 병원에 입원하는 환자는 낮은 환경, 급성 질환, 수술, 침상안정, 투약, 치료 및 처치, 각종 튜브와 카테터 삽입으로 인하여 낙상에 매우 취약하다. 특히 고령화에 따라 노인 환자들이 늘어나면서 입원 환자 중에서 낙상으로 인한 사고가 많이 발생하고 있다. 낙상 사고는 타박상에서부터 출혈, 골절, 영구적 기능 손상, 심각한 경우 사망을 초래할 뿐만 아니라 손상으로 인하여 치료 기간이 길어지고 의료비용이 증가한다.

[0004] 입원 환자 낙상은 의료기관에서 발생하는 대표적인 예방 가능한 손상으로 알려져 있고, 입원 환자 낙상과 손상을 동반한 낙상은 국내외 의료기관 서비스 질을 평가하는 주요 기준에 포함되어 있다. 따라서 예방 가능한 손상

으로부터 낙상을 사전에 제대로 예측할 수 있다면, 낙상 및 그로 인한 후유증을 예방하는데 큰 도움이 될 수 있다.

- [0005] 현재 입원 환자에 대한 낙상 예방과 관련해서는 입원 환자의 주변에 입원 환자의 움직임이나 이동을 감지할 수 있는 센서나 촬영 수단을 구비하고, 이들 센서나 촬영 수단에 의하여 환자의 거동에 이상 징후가 포착되면 간호사에게 통지하는 방법이 주로 알려져 있다(일례로 대한민국공개특허 제2016-0027411호). 하지만, 환자의 거동을 포착하여 입원 환자의 낙상을 감지하고자 하는 경우, 급작스럽게 발생하는 환자의 이상 징후에 대해서 신속하게 대처할 수 없기 때문에, 입원 환자의 낙상을 사전에 완벽하게 방지하지 못한다. 따라서 실제 입원 환자의 낙상이 발생하였을 경우, 그로 인한 입원 환자의 신체적인 손상은 물론이고 입원 환자 보호자들로부터 제기되는 클레임에서 자유롭지 못하다. 또한 입원 환자의 거동을 영상 처리 장치 등을 이용하여 보고하는 경우, 입원 환자의 프라이버시 침해 문제 등을 초래할 수 있다. 이와 함께 실무에서는 센서의 높은 가-양성(false positive) 시그널로 인해 간호사의 업무중단과 방해로 인한 불만이 높고, 6인용 병실과 같은 다인용 병실에서는 적용이 어려운 단점이 있어 실무 적용에 큰 한계를 보이고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 입원 환자의 낙상 발생 가능성을 효율적으로 예측하여 입원 환자에 대하여 신뢰성 있는 정보를 의료진에게 제공할 수 있는 시스템 및 이 시스템을 이용하여 개별 환자에게 맞춤 중재 서비스를 제공하는 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은 입원 환자의 프라이버시 침해를 최소화하면서도 낙상 위험에 대한 정확도가 높은 정보를 제공할 수 있는 시스템 및 이 시스템을 이용하여 다인용 병실은 물론 모든 입원 환자에게 개별화된 맞춤 중재 서비스를 제공하는 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 전술한 목적을 가지는 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템으로서, 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 표현된 개념에 대응시키고, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환하는 데이터 변환 모듈; 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여 낙상 발생 원인이 되는 범주 및 각각의 범주에 대한 개념을 설정하고, 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 상기 설정된 각각의 개념 및 개념 사이의 관련성 링크를 토대로 입원 환자의 낙상 위험도 확률을 산출하는 낙상 예측 모듈; 상기 낙상 예측 모듈에서 산출된 입원 환자의 낙상 위험도 확률에 기초하여, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 수준을 제공하며, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도에 기초하여 해당 입원 환자에 대하여 요구되는 간호 중재 서비스를 개별 환자별로 제시하는 맞춤 중재 안내 모듈; 및 낙상 위험도 확률 산출에 사용된 데이터를 이용해 상기 입원 환자에게 발생한 낙상 사고 보고서를 생성하는 낙상 사건 보고 모듈을 포함하는 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 시스템을 제공한다.
- [0011] 일례로, 상기 낙상 예측 모듈에서 설정된 상기 낙상 발생 원인이 되는 범주는 상기 입원 환자의 인구학적 정보, 입원 정보, 입원시 간호 사정, 투약을 포함한 의사처방 정보, 간호요구도 정보, 간호 사정, 간호 진단, 간호 중재 및 결과 정보를 포함한다.
- [0012] 하나의 예시적인 실시형태에서, 상기 데이터 변환 모듈은 상기 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 일정 주기에 따라 상기 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 낙상 위험도 예측을 위한 알고리즘에 표현된 개념에 대응 시키고, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환할 수 있다.
- [0013] 예를 들어, 상기 데이터 변환 모듈은, 상기 임상 데이터베이스에 저장된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 입원 환자의 낙상 위험도 예측과 관련 있는 데이터를 선정, 추출하는 데이터 추출부와, 상기 추출된 입원 환자의 임상 데이터를 입원 환자의 낙상 발생 예측을 위한 알고리즘에 표현된 개념으로 대응시키기 위해 표준 용어로 매

핑(mapping)하는 표준 용어 매핑부와, 상기 표준 용어 매핑부에 의하여 표준 용어로 매핑된 데이터를 입원 환자의 낙상 발생 예측을 위한 알고리즘에서 정의된 데이터 타입으로 변환하는 데이터 변환부를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 낙상 예측 모듈은, 상기 설정된 개념에 대한 척도에 근거하여 노드(node)를 작성하고, 상기 노드(node) 간의 관계를 링크로 구성하는 동적 베이지안 네트워크를 적용하여 입원 환자의 낙상 위험도에 대한 조건부 확률 테이블을 구축함으로써 낙상 예측 모듈과 관련한 지식을 설정하는 낙상 예측 설정부와, 상기 낙상 예측 설정부에서 설정된 낙상 예측 모듈과 관련한 지식을 이용하여 입원 환자 각각에 대한 낙상 위험 확률을 산출하는 낙상 예측 추론부로서, 상기 주기에 맞춰서 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 주기 별로 상기 동적 베이지안 네트워크를 통하여 상기 임상 데이터에 대응되는 개념을 판단하고, 상기 판단된 개념에 대응되는 상기 조건부 확률 테이블로부터 상기 주기에 맞춰서 입력된 상기 입원 환자의 임상 데이터를 토대로 상기 입원 환자 각각에 대한 낙상 위험 확률을 산출하는 낙상 예측 추론부를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 본 발명은 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 간호 중재 서비스 제공 방법으로서, 데이터 변환 모듈에 의하여, 임상 데이터베이스에서 추출한 입원 환자의 임상 데이터를 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 표현된 개념에 대응시키고, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환되는 단계; 낙상 예측 모듈에 의하여, 상기 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여 낙상 발생 원인이 되는 범주 및 각각의 범주에 대한 개념이 설정되고, 상기 데이터 변환 모듈에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력될 수 있는 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 입력 받아, 상기 설정된 각각의 개념 및 개념 사이의 링크를 토대로 입원 환자의 낙상 위험도 확률이 산출되는 단계; 맞춤 중재 안내 모듈에 의하여, 상기 낙상 예측 모듈에서 산출된 입원 환자의 낙상 위험도 확률에 기초하여, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 수준이 제공되며, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도와 데이터 변환 모듈의 데이터 값을 참조하여 해당 입원 환자에게 요구되는 맞춤 중재 서비스가 제시되는 단계; 및 낙상 사건 보고 모듈에 의하여, 상기 입원 환자에게 발생한 낙상에 대한 간호기록을 안내하고 입력된 간호기록과 입원 환자의 낙상 위험도 확률 산출에 사용된 입원 환자 데이터에 기초하여 낙상 사고 보고서가 생성되는 단계를 포함하는 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통한 맞춤 중재 서비스 제공 방법을 제시한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 입원 환자의 임상 데이터에 근거하여 입원 환자의 낙상 발생 위험도를 추론하는 방법과, 추론 결과와 추론에 사용된 데이터에 근거하여 입원 환자별 맞춤 중재 안내 서비스를 제공하는 시스템 및 방법을 제안한다.

[0018] 본 발명의 시스템 및 방법에 따르면, 입원 환자의 임상 데이터에 근거하여 객관적이고 효율적으로 입원 환자의 낙상 발생 위험도를 예측, 평가, 산출하고, 산출된 평가 데이터를 토대로 입원 환자의 낙상 발생 가능성을 조화, 확인할 수 있다.

[0019] 입원 환자에 대한 객관적인 전자의무기록 데이터를 토대로 입원 환자의 낙상 발생 가능성을 예측할 수 있으며, 단순히 입원 환자의 움직임이나 거동 등에 기초한 낙상 감지 방법과 비교하여 입원 환자의 프라이버시를 침해할 우려도 없다. 뿐만 아니라, 사용자의 업무 방해를 최소화하면서 객관적인 의무기록 데이터를 이용해 신뢰성 있는 입원 환자의 낙상 발생 가능성 정보를 의료진에게 제공하고 모든 입원 환자에게 개별화된 간호 중재 서비스를 제공할 수 있도록 맞춤 중재 안내를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통하여 간호 중재 안내 시스템을 개략적으로 도시한 모식도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도를 예측하는 장치를 구성하는 모듈을 개략적으로 도시한 모식도이다.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도를 예측하는 것과 관련하여 입원 환자의 임상 데이터가 표준 용어로 매핑(mapping)된 테이블의 일례를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4a는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도를 예측하는 것과 관련하여 표준 용어로

매핑된 입원 환자의 임상 데이터를 낙상 위험 예측 알고리즘에 적합한 데이터로 변환하는 일례를 도시한 도면이다.

도 4b는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 임상 데이터가 낙상 위험 예측 알고리즘에 적합한 데이터로 변환되기까지의 데이터 흐름을 개략적으로 도시한 모식도이다.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 예측 모듈에서 정의되는 다양한 범주 및 개념을 척도 또는 변수로 변환하여 추론 결과를 얻기 위한 베이지안 네트워크 모형을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 추론 결과 조회부를 통하여 제시되는 화면의 일례를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 맞춤 중재 안내부를 통하여 제시되는 화면의 일례를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 발생 보고 모듈을 통하여 제시되는 화면의 일례를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 예측 모듈에서 추론된 낙상 발생 예측 결과에 대한 ROC(Receiver operating characteristics) 곡선을 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 필요한 경우에 첨부하는 도면을 참조하면서 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 통하여 맞춤 중재 안내 시스템을 개략적으로 도시한 모식도이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 간호 중재 서비스 시스템(100)은 임상 데이터베이스(110)와, 상기 임상 데이터베이스(110)와 네트워크로 연결되어 입원 환자의 맞춤 중재 서비스와 관련된 다양한 데이터 및/또는 정보를 송신, 수신, 처리하는 맞춤 중재 디바이스(200)를 포함할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 임상 데이터베이스(110)는 입원 환자의 임상 데이터를 기록하는 저장 수단일 수 있으며, 일례로 전자간호기록시스템(electronic nursing recording system; ENRS)을 포함한 전자의무기록시스템(electronic medical record system; EMRS) 또는 전자건강기록시스템(electronic health record system; EHRS)에 저장된 환자의 임상 데이터를 이용할 수 있다.
- [0025] 맞춤 중재 디바이스(200)는 임상 데이터베이스(110)에 접근 가능한 임의의 기기 또는 장치일 수 있으며, 예를 들어 병원 의료진들이 관리하며 전자의무기록시스템(EMRS)에 접속하여 병원에 입원한 환자에 대한 임상 데이터를 포함하여 입원 환자에 대한 각종 정보를 조회하거나 입력할 수 있는 컴퓨터, 모바일 기기, 의료장비를 포함하는 장치 또는 단말일 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 맞춤 중재 디바이스(200)는 입원 환자의 임상 데이터, 임상 데이터로부터 추출, 변환되는 데이터나 정보 및 이로부터 산출되는 낙상 발생 위험 확률, 및 낙상 발생 사고 기록을 포함한 맞춤 중재 기록 등의 데이터나 정보를 입력하기 위한 키보드, 터치 패널 등의 입력 수단; 이들 데이터나 정보를 조회하고 출력하기 위한 프린터 또는 디스플레이 등의 출력 수단; 낙상 위험도 예측 알고리즘 및 이러한 알고리즘에 의하여 산출된 입원 환자의 낙상 예측 확률 및/또는 낙상 발생 신고 기록 등의 정보를 저장하는 메모리 등의 기억 수단은 물론이고, 낙상 위험도 예측 알고리즘을 구현하기 위한 적절한 어플리케이션을 탑재하고 있는 컴퓨팅 기기일 수 있다.
- [0027] 도 1에서는 입원 환자의 임상 데이터베이스가 기록, 저장되는 전자의무기록시스템(EMRS)과 독립적으로 입원 환자의 낙상 발생을 예측하는 알고리즘이 탑재된 맞춤 중재 디바이스(200)가 연결된 것으로 도시하였으나, 맞춤 중재 디바이스(200)는 EMRS와 동일한 시스템 영역 내에 구현될 수도 있다.
- [0028] 하나의 예시적인 실시 형태에서, 도 1에 도시한 바와 같이, 맞춤 중재 디바이스(200)는 다수의 모듈(module)과 데이터베이스(database; DB)를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 “모듈”이라는 용어는 프로그램 코드와 상기 프로그램 코드를 수행할 수 있는 하드웨어 리소스(resource)의 논리적 단위 또는 집합을 의미할 수 있으며, 반드시 물리적으로 연결된 코드를 의미하거나 한 종류의 하드웨어를 의미하는 것은 아니다.
- [0029] 본 명세서에서 “데이터베이스(database; DB)”라는 용어는, 각각의 DB에 대응되는 정보를 저장하는 소프트웨어 및 하드웨어의 기능적 구조적 결합을 의미할 수 있다. DB는 적어도 하나의 테이블로 구현될 수도 있으며, 상기 DB에 저장된 정보를 검색, 저장, 및 관리하기 위한 별도의 DBMS(Database Management System)를 더 포함할

수도 있다. 또한, 링크드 리스트(linked-list), 트리(Tree), 관계형 DB의 형태 등 다양한 방식으로 구현될 수 있으며, 상기 DB에 대응되는 정보를 저장할 수 있는 모든 데이터 저장매체 및 데이터 구조를 포함한다.

- [0030] 하나의 예시적인 실시형태에서, 임상 데이터베이스(110)와 네트워크로 연결될 수 있는 맞춤 중재 디바이스(200)는 데이터 변환 모듈(210), 낙상 예측 모듈(220), 맞춤 중재 안내 모듈(230), 낙상 사건 보고 모듈(240), 데이터베이스 모듈(250) 및 이들 모듈에 의한 데이터 전송과 처리 등을 제어하기 위한 스케줄러와 CPU 등의 제어부(260)를 포함할 수 있다.
- [0031] 데이터 변환 모듈(210)은 임상 데이터베이스(110)에 저장된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 위한 알고리즘에서 사용되는 개념에 대응시키고, 해당 알고리즘에 적합한 형태의 데이터로 변환한다. 필요한 경우, 데이터 변환 모듈(210)은 임상 데이터베이스(110)에 기록, 저장된 임상 데이터 중에서 일정 주기, 일례로 24시간 또는 48시간을 주기로 최근의 임상 데이터만을 추출하여, 매핑된 표준 용어 정의에 따라 입원 환자의 낙상 위험도 예측을 위한 개념으로 대응시키고, 낙상 예측 위험도 알고리즘에 입력하기 적합한 데이터로 변환할 수 있다.
- [0032] 낙상 예측 모듈(220)은 데이터 변환 모듈(210)에 의하여 표준 용어로 매핑되고, 낙상 예측 위험도 알고리즘에 입력하기 적합한 데이터의 형태로 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 확률을 예측, 추론, 산출한다. 이를 위하여, 낙상 예측 모듈(220)은 낙상 발생과 관련이 있는 것으로 알려진 범주(category) 및 각각의 범주에 대한 개념(concept)을 설정, 정의한다. 또한, 낙상 예측 모듈(220)은 설정된 개념과 대응되는, 표준 용어에 매핑되며 낙상 위험도 예측 알고리즘에 적합한 데이터 형태로 변환된 임상 데이터를 근거로 각각의 개념과 범주 별로 입원 환자의 낙상 위험도 확률을 산출할 수 있다.
- [0033] 맞춤 중재 안내 모듈(230)은 낙상 예측 모듈(220)에서 산출된 입원 환자의 낙상 위험도 확률에 기초하여, 의료진 등의 조회 요청이 있는 경우에 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도 및 위험 수준을 제시한다. 또한 맞춤 중재 안내 모듈(230)은 낙상 예측 모듈(220)에서 산출된 입원 환자에 대한 낙상 위험 수준에 기초하여, 해당 입원 환자의 낙상을 방지하기 위하여 요구되는 필수적인 맞춤 중재 서비스를 맞춤 중재 디바이스(200)의 화면으로 제시, 현시할 수 있다. 제시되는 맞춤 중재 내용은 임상 데이터베이스(110)와 데이터 변환 모듈(210)의 데이터를 이용하여 개별 환자의 임상 맥락 또는 상태에 따라 개별화되어 제공된다.
- [0034] 낙상 사건 보고 모듈(240)은 입원 환자에게 발생한 낙상 사고와 관련하여 낙상에 대한 간호기록을 안내하고, 입력된 간호기록과 입원 환자의 낙상 위험도 확률 산출에 사용된 입원 환자 데이터에 기초하여 낙상사건보고서를 생성, 저장한다. 이때 데이터베이스 모듈(250)에 저장된 가장 최근의 낙상 발생 확률과 위험도 수준 그리고 낙상 예측 확률을 추론할 때 사용된 데이터 변환 모듈(210)의 데이터 세트를 이용할 수 있다.
- [0035] 데이터베이스 모듈(250)은 맞춤 중재 디바이스(200)에서 사용된 데이터 세트와 낙상 예측 결과를 저장한다. 저장된 데이터는 제어부(260)을 통해 맞춤 중재 안내 모듈(230)과 낙상 사건 보고 모듈(240)에서 사용될 수 있다.
- [0036] 제어부(260)는 임상 데이터베이스(110)와의 인터페이스를 수행하고, 맞춤 중재 디바이스(200)에서 수행되는 데이터의 입력, 출력, 송신, 수신 및 처리 등을 전체적으로 제어한다. 예를 들어, 제어부(260)는 맞춤 중재 디바이스(200)에서 숫자 등의 데이터를 입력하거나 다수의 데이터/정보 중에서 선택할 때 적절한 정보가 입력되도록 통제하고, 입력된 정보를 제어하여 맞춤 중재 디바이스(200)를 구성하는 다양한 모듈에서 입력된 데이터/정보의 송신 및 수신과 같은 데이터/정보 흐름을 제어한다.
- [0037] 본 발명에 따르면, 입원 환자에 대한 임상 데이터를 토대로 객관적으로 각각의 입원 환자에 대한 낙상 발생 위험도를 예측하고 환자별 맞춤 간호 중재 안내를 제공할 수 있다. 종래 입원 환자의 낙상을 예방하기 위한 낙상 위험 평가는 5 ~ 9개 항목으로 구성된 도구를 반복적으로 적용하는 것이었다. 하지만, 종래 입원 환자의 낙상을 평가하는 도구들은 추상적인 개념에 의존하여 간호사 주관적인 판단에 크게 의존하였다. 경험이 많은 간호사와 경험이 적은 간호사의 임상적 판단에 차이가 있기 때문에, 동일한 고위험 환자에게 제공되는 낙상 발생을 예방하기 위한 간호 중재 서비스의 내용과 빈도에서도 큰 변이(variation)가 있고, 이에 따라 낙상 발생률에도 차이를 보이고 있다. 근거기반 의료실무에 대한 학술적 근거를 제시하는 코크란 연합(Cochrane Collaboration)이 2012년 발표한 종래 낙상위험 평가 도구들에 대한 검토 결과를 보면, 종래 낙상위험 평가 도구의 임상적 효과 근거는 매우 부족하다고 하였다. 미국간호협회를 비롯한 간호학계에서도 종래 낙상위험 평가 도구의 실무 효과가 “중간 수준”임을 인정하고 있다. 이처럼 종래 입원 환자의 낙상에 대한 평가 도구의 예측 정확도가 크게 떨어질 뿐만 아니라 의료기관의 유형이나 환자군 특성에 따라 큰 차이를 보이고 있어 실제 낙상 발생을 예측하여 입원 환자에 대한 효율적인 간호 서비스를 제공하는데 한계가 있었다.

- [0038] 하지만, 본 발명의 시스템에 따르면 일정 시점에서의 입원 환자에 대한 임상 데이터를 토대로 입원 환자의 낙상 발생과 밀접한 관련이 있는 범주 및 개념을 충분히 고려함으로써, 각각의 입원 환자에 대한 낙상 발생 위험도를 예측, 산출할 수 있으며, 이를 토대로 각각의 입원 환자에게 발생할 수 있는 낙상 위험 수준과 개별 환자상태와 관련하여 과학적으로 알려진 근거에 기반한 맞춤 중재 서비스를 제공할 수 있다. 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여 입원 환자의 낙상 발생 위험도를 예측, 산출하여 객관적으로 타당성이 있는 입원 환자에 대한 간호 서비스를 제공할 수 있도록 구성되는 본 발명의 맞춤 중재 서비스 시스템(100)을 이루는 맞춤 중재 디바이스(200)의 구성 및 기능에 대해서 보다 상세하게 설명한다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 낙상 위험도를 예측하는 맞춤 중재 디바이스(200)를 구성하는 모듈을 개략적으로 도시한 모식도이다. 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 예시적인 실시형태에 따른 맞춤 중재 디바이스(200)를 구성하는 데이터 변환 모듈(210), 낙상 예측 모듈(220), 맞춤 중재 안내 모듈(230) 및 데이터베이스 모듈(250)은 각각의 모듈에서 구현되는 기능을 구현하기 위하여 다수의 기능적 부분으로 구분될 수 있다.
- [0040] 입원 환자의 임상 데이터를 낙상 위험도 예측을 위한 표준 용어에 매핑(mapping)시키고 낙상 위험도 예측 알고리즘에 적절한 형태로 변환하는 데이터 변환 모듈(210)은 데이터 추출부(212), 표준 용어 매핑부(214) 및 데이터 변환부(216)를 포함할 수 있다.
- [0041] 데이터 추출부(212)는 입원 환자의 임상 데이터베이스(110, 도 1 참조), 예를 들어, 전자의무기록시스템(EMRS)에 기록, 저장된 입원 환자의 임상 데이터로부터 입원 환자의 낙상 발생과 관련이 있는 임상 데이터를 선별하여 추출한다. 하나의 예시적인 실시형태에서, 데이터 추출부(212)는 전자의무기록시스템(EMRS)에 저장된 입원 환자의 진료 정보와 간호 정보로부터 입원 환자의 낙상 발생을 예측하는데 필요한 데이터를 검색하여 독립된 데이터 세트로 추출할 수 있다.
- [0042] 데이터 추출부(212)에서 추출되는 입원 환자의 임상 데이터와 관련해서, 임상 데이터베이스(EMRS)(110)와 데이터 변환 모듈(210)사이의 데이터 추출, 송수신과 처리를 중재하는 독립된 낙상 예측 서비스 스케줄러(도시하지 않음)가 구성될 수 있다. 이 스케줄러는 임상 데이터베이스(110) 내에 구현될 수도 있고 별도 프로그램 형태로 구현될 수도 있다. 데이터 추출부(212)는 낙상 예측 서비스 스케줄러에 의해 설정된 소정의 시간, 일례로 24시간 또는 48시간을 주기로 하여 임상 데이터베이스(110)에 기록, 저장된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 최근 24시간 또는 48시간 내의 임상 데이터를 선별하여 추출하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 데이터 추출부(212)는 입원 환자의 임상 데이터를 검색할 때 낙상 예측 스케줄러에 정의된 설정 값에 따라 일정 기간에 해당하는 주기를 설정하고, 시스템의 현재 시간을 기준으로 24시간 이내(일일 기준) 또는 48시간 이내 데이터를 타임 스탬프와 함께 수집, 추출할 수 있다.
- [0043] 이와 같이, 낙상 예측 서비스 스케줄러에 의하여 입원 환자의 임상 데이터베이스로부터 일정 주기 이내의 임상 데이터만을 추출, 수집하는 이유는 입원 환자의 빈번한 상태변화를 반복적으로 관찰, 측정하는 간호 업무의 흐름을 반영한 것이다. 후술하는 낙상 예측 모듈(220)의 입원 환자 낙상 위험 평가 결과에서, 입원 환자의 임상 데이터 중 최근의 임상 데이터가 의미가 있기 때문에 일정 주기를 근거로 최근의 임상 데이터만을 추출하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 입원 당일 모든 환자 또는 낙상 발생 고-위험(high-risk)으로 판단된 입원 환자에 대해서는 시스템의 현재 시간을 기준으로 과거 최대 24시간까지의 임상 데이터를 추출할 수 있고, 낙상 발생 저-위험(low-risk)으로 판단된 입원 환자에 대해서는 시스템의 현재 시간을 기준으로 과거 최소 24시간까지의 임상 데이터를 추출할 수 있다. 이때, 각각의 설정된 주기 기간 내 중복 측정된 임상 데이터가 있는 경우, 타임 스탬프 순서대로 모든 임상 데이터를 추출할 수 있으며, 임상 데이터가 없는 경우에는 누락 값(missing value)으로 처리할 수 있다.
- [0045] 또한, 데이터 추출부(212)에서 입원 환자의 임상 데이터의 추출을 개시할 때 낙상 예측 서비스 스케줄러에서 정의된 특정 설정 값을 따를 수 있다. 예를 들어, 시스템의 현재 시간을 기준으로 0시(자정) 또는 간호사 교대근무 시간(예: 7시, 15시, 22시)과 같이 타임 주도(time-driven) 방식을 채택할 수도 있다. 선택적으로, 입원 환자가 수술이나 고위험 시술을 받았거나 전동(입원 간호단위 변경)과 같은 특정 이벤트 여부에 따라 이벤트 주도(event-driven) 방식도 병행하여 입원 환자의 임상 데이터의 추출 및 수집에 이용할 수 있다.
- [0046] 이때, 데이터 추출부(212)를 통하여 추출된 입원 환자의 임상 데이터, 예를 들어 전자의무기록시스템(EMRS)에서 추출된 입원 환자의 임상 데이터는 EMRS에서 사용된 항목 명과 변수 값이 튜플(Tuple) 형태로 구성되어 있다.

따라서 데이터 추출부(212)에서 추출된 입원 환자의 임상 데이터를 낙상 위험도 예측 알고리즘에 대응될 수 있는 표준 용어로 정리할 필요가 있다. 표준 용어 매핑부(214)는 데이터 추출부(212)를 통하여 추출된 입원 환자의 임상 데이터를 표준 용어 매핑(mapping)을 통해 낙상 예측 모듈(220)의 일부를 구성하는 낙상 위험도 예측 알고리즘에 표현된 개념으로 대응시킨다. 예를 들어, 표준 용어 매핑부(214)를 통하여 입원 환자의 임상 데이터는 매핑 테이블로 생성될 수 있다.

[0047] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 표준 용어 매핑부(214)에 사전에 정의되어 있어야 하는 매핑 테이블의 일례를 나타내고 있다. 이 매핑 테이블은 단일 의료기관을 위해 구성될 수도 있고 다수 의료기관을 위해 구성될 수도 있다. 이 매핑 테이블에 의하여 입원 환자의 임상 데이터는 낙상 위험도 예측 알고리즘에 대응될 수 있다. 한편, 하기 표 1은 낙상 위험도 예측 알고리즘과 관련된 변수의 표준 용어 매핑 테이블의 예시적인 구조를 나타낸다.

표 1

필드명	데이터 타입	설명	사례
Category	Char	관리용 분류	간호중재
Concept	Char	개념명	배액관 간호
SNOMED CT Term (영문)	Char	SNOMED CT Taxonomy에 해당하는 동일 개념	Drainage tube care management
SNOMED CT Term (국문)	Char	SNOMED CT Taxonomy에 해당하는 동일 개념 국문명	배액관 간호관리
SCTID	Char(9)	SNOMED CT 내 용어 코드	385946001
Axis	Char	가장 상위수준의 SNOMED CT 구조적 분류	Procedure
ICNP Term	Char	ICNP classification에 해당하는 동일 개념	Drainage tube care
ICNP Type	list	개념 분류	Intervention
ICNP Code	Char	ICNP 내 코드	10046113
Hospital ID	Char	적용 의료기관 구분용 ID	한국보림병원
EMR Name & Version	Char	적용 의료기관 전자의무기록 시스템 이름과 버전 구분용	eChart v.2.5
EMR Screen-Item Name	Char	전자의무기록 시스템 [화면명]-[항목이름]쌍, 화면에 나타나지 않는 파생변수의 경우 'Null'	[간호일지]-[간호활동]
EMR Table Field Name	Char	개별 의료기관 내부 데이터베이스 테이블 필드명	NsgStatement

[0048]

[0049] 예시적인 실시형태에 따르면, 도 3 및 표 1에 나타난 바와 같이, 표준 용어 매핑부(214)에 의해 임상 데이터가 표준 용어에 대응되도록 생성되는 매핑 테이블은 국제보건의료용어체계개발기구(International Health Terminology Standard Development Organization, IHTSDO), 미국 보건복지부가 의료정보 표준용어체제로 인정한 SNOMED CT(systematized nomenclature of medicine - clinical terms) 2016년 버전(<http://browser.ihtsdotools.org/>) 및/또는 세계간호협회가 전자간호기록을 위해 개발한 국제간호실무분류체계(ICNP®) 2015년 버전(<http://www.icn/ch/ICNP-Browser-New.html>)을 기준으로 각각의 병원에서 사용하는 로컬 EMRS의 데이터 항목과 낙상 위험도 예측 알고리즘을 연결해 준다. 이처럼, 표준 용어 체계는 발표 버전과 영문표기, 국문표기, 개념코드와 개념구조를 나타내는 축 또는 유형 정보를 통해 정확한 개념 표현 매핑과 시스템 구현 작업의 이해를 돕는다. 로컬 EMR은 의료기관명, EMR 시스템 이름과 버전으로 구분되어 시스템 및 버전 변화를 추적할 수 있다.

[0050] 예시적인 실시형태에서, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 대응되도록 생성되는 매핑 테이블의 데이터는 EMR에 기록된 입원 환자의 임상 데이터와 1:1 매핑될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 매핑 테이블의 데이터는 입원 환자의 임상 데이터와 1:n(n은 2 이상의 정수)으로 매핑될 수도 있다. 또한, 매핑 테이블의 데이터는 1개 또는 2개 이상의 EMR에 기록된 임상 데이터로부터 연산이나 변환 규칙에 의하여 2차적으로 생성될 수도 있다. 이 경우, 표준 용어 매핑부(214)에 의하여 생성된 매핑 테이블의 데이터와 후술하는 데이터 변환부(216)에 의해 최종적으로

변환된 데이터를 함께 참조하여야 한다.

- [0051] 또한, SNOMED CT와 ICNP® 간의 관계는 SNOMED CT가 더 포괄적인 용어체계로 ICNP®를 포함하고 있으나 개별 용어체계로서 지속적으로 갱신되는 과정에서 발생하는 시간 차이와 ICNP® 구조 타입(예. 초점, 중재, 판단 등)과 계층구조 정보를 통해 간호 맥락을 보충적으로 설명함으로써, 낙상 위험도 예측 알고리즘을 실제로 구현할 때 정확하게 임상 데이터가 매핑될 수 있도록 상호 보완적인 역할을 한다.
- [0052] 도 3에 예시적으로 제시되어 있는 매핑 테이블에서 범주(category)와 개념(concept)은 뒤에서 자세하게 살펴볼게 될 낙상 예측 모듈(220)을 구성하는 낙상 위험도 예측 알고리즘과 관련해서 적용되는 범주(category)와, 개념(concept) 또는 인자(factor)를 구성하는 노드(node)에 해당한다. 따라서 각각의 개념에 매핑된 SNOMED CT와 ICNP® 용어는 해당 개념을 가장 잘 표현하는 상세수준(granularity)의 용어이지만, 충분한 상세수준을 표현하는 용어가 용어 체계에 없는 경우는 가장 근접한 상위수준(abstract) 용어로 매핑될 수 있다.
- [0053] 예시적인 실시형태에서, EMR에 기록된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 환자의 나이(Age)가 38세이고 입원 일수(Admdays)가 7일인 경우, 표준 용어 매핑부(214)는 SNOMED CT 기준에 따른 표준 용어, ICNP® 표준 용어, 로컬 EMR 시스템 데이터 정보 및 낙상 위험도 예측 알고리즘 등을 종합하여 표준 용어의 데이터를 생성하여, "[current chronological age(424144002), 38]"이라는 입원 환자의 나이 데이터와 "[Inpatient stay(308540004), 7]"이라는 입원 일수 데이터 형태로 매핑 테이블 데이터를 생성한다.
- [0054] 데이터 변환부(216)는 표준 용어 매핑부(214)에 의하여 낙상 위험도 예측 알고리즘을 위한 표준 용어로 매핑된 입원 환자의 임상 데이터가 낙상 예측 모듈(220)을 구성하는 낙상 위험도 예측 알고리즘에 피드(feed)되기 전에, 표준 용어로 매핑이 완료된 입원 환자의 임상 데이터를 낙상 위험도 예측 알고리즘에서 정의된 데이터 타입과 형식으로 변환한다. 데이터 변환은 표준 용어로 매핑된 입원 환자의 임상 데이터의 임상적 특성과 의미에 따라 변환 규칙이 결정되는데, 일례로 "If-then 조건식", "Boolean 논리식" 및 "연산"으로 대부분 표현된다. 다만, 여러 가지의 측정 값이 존재하는 입원 환자의 임상 데이터에 대해서는 이 보다 복잡한 표현식(expression)이 사용될 수 있다. 특히, 데이터 변환부(216)에서의 정의는 낙상 예측 모델의 최적화 과정을 통하여 가장 예측 정확도가 높은 데이터 변환 규칙을 설정하기 때문에, 예측 정확도에 있어서 큰 영향을 미칠 수 있다.
- [0055] 도 4a는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 표준 용어 매핑부(214)에 의하여 표준 용어로 매핑된 입원 환자의 임상 데이터가 데이터 변환부(216)에 의하여 입원 환자의 낙상 예측을 위한 입력 데이터로 변환되는 과정을 개략적으로 도시하고 있다. 또한 도 4b는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 입원 환자의 임상 데이터가 낙상 위험 예측 알고리즘에 적합한 데이터로 변환되기까지의 데이터 흐름을 개략적으로 도시한 모식도를 나타낸다.
- [0056] 도 4a에 도시한 바와 같이, 일례로, 입원 환자의 나이가 38세이고, 입원 일수가 7일인 경우에, 낙상 예측과 관련된 입원 환자의 나이에 대해서는 3이라는 분류값이 부여되고, 입원 일수에 대해서는 2라는 분류값이 부여된 것을 알 수 있다. 이와 같이, 표 1 및 도 3에서 개략적으로 표시한 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘을 위하여, 표준 용어 매핑부(214)에서 입원 환자의 임상 데이터와 관련 있는 범주와 개념에 따라 매핑 테이블로 정의된 입원 환자의 데이터는, 데이터 변환부(216)에서 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 입력하기 위한 적절한 데이터로 변환될 수 있다. 데이터 변환 모듈(210)에서 입원 환자의 낙상 위험도 예측 알고리즘에 적합한 데이터로 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 기초하여, 낙상 예측 모듈(220)은 입원 환자의 낙상 발생 위험도, 즉 낙상 발생 가능성을 예측, 추론, 기록한다. 일례로, 도 2에 도시한 바와 같이, 낙상 예측 모듈(220)은 낙상 예측 설정부(222), 낙상 예측 추론부(224)를 포함할 수 있다.
- [0057] 낙상 예측 설정부(222)는 입원 환자의 낙상 예측 모델과 관련된 지식을 저장하고, 이를 토대로 입원 환자의 낙상 위험도에 대한 조건부 확률 데이터를 구축한다. 하기 표 2는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 예측 설정부(222)에 저장되어 있는, 입원 환자의 낙상 예측과 관련한 범주 및 개념(노드)의 일례를 나타낸다. 한편, 도 5는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 예측 모듈을 구성하는 낙상 예측 설정부(222)에서 정의되는 다양한 범주 및 개념을 척도 또는 변수로 변환하여 추론 결과를 얻기 위한 베이저안 네트워크 모델을 설명하기 위한 도면이다.

표 2

분류	개념 (노드)
인구학적 정보	나이, 성별
입원정보	진료과, 주진단명, 이차진단명, 수술여부, 입원간호단위, 병실, 재원기간
입원시 간호사정	신경계이상, 신경근육이상, 보조기 사용, 균형감각
간호정보	환자분류군, 순환/감각/운동, 동공/의식/지남력, 환자이동, 침상이상, 수액교환, 튜브관리, 의사소통장애, 수술
위험사정 도구	점수, 항목
간호진단	간호진단
간호사정	수면장애, 의식수준, 지남력, 의사소통, 기동성, 걸음걸이, 폐노장애, 먹먹대사용
간호중재	환경안전관리, 보호자상주, 환자/보호자교육
투약처방	최면진정제, 항우울제, 항불안약, 해열진통소염제, 마약성 진통제, 항경련제, 혈관확장제, 혈압강하제, 부정맥치료제, 항구토제, 이뇨제, 평균투약회수

[0058]

[0059]

표 2에 나타난 바와 같이, 입원 환자의 낙상 발생 위험도와 관련하여, 낙상 예측 설정부(222)는 크게 인구학적 정보, 입원 정보, 입원시 간호 사정, 간호 정보, 위험 사정 도구(간호요구도 정보), 간호 진단, 간호 사정, 간호 중재, 투약 등의 9가지 범주를 설정, 저장한다. 또한, 이들 각각의 범주에 대하여 표 2에서 예시한 개념이 각각의 범주 내에 설정되어 있지만, 본 발명이 이에 한정되지 않는다. 이처럼, 입원 환자의 낙상 발생 위험도와 관련해서, 낙상 예측 설정부(222)는 입원 환자의 낙상 예측 모델과 관련한 범주(category) 및 각각의 범주 내에 속하는 개념(concept)이 정의, 저장되어 있다.

[0060]

낙상 예측 설정부(222)는 우선 데이터 변환부(216)를 통해 낙상 위험도 예측 알고리즘에 적합하게 변환된 입원 환자의 임상 데이터를 수신한다. 이어서, 도 5에 도시한 바와 같이, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 맞춰 변환된 입원 환자의 임상 데이터에 대하여, 낙상 예측 모델과 관련하여 사전에 정의, 설정, 저장된 개념 노드(node)와 개념 노드 사이의 관계(일레로 화살표)로 표현된 네트워크 구조에 입력된 데이터를 매핑한다. 매핑된 데이터는 부모 노드(화살표를 주는 노드)와 자식 노드(화살표를 받는 노드) 값의 조합에 따른 조건부 확률 테이블을 각각의 노드 별로 작성한다.

[0061]

이때, 각각의 범주 별로 구분된 개념에 대해서는 일정한 척도가 부여되어 있으며, 이러한 척도에 근거하여 개념 모드가 작성될 수 있다. 또한, 개념 노드 간의 관계를 링크로 구성하는 동적 베이지안 네트워크를 적용하여 입원 환자의 낙상 위험도에 대한 조건부 확률 데이터를 구축할 수 있다.

[0062]

선택적인 실시형태에서, 낙상 예측 설정부(222)는 도 5에 개략적으로 도시한 동적 베이지안 네트워크 알고리즘 이외에도, 동일한 데이터 세트를 이용하여 의사결정나무(decision tree), 퍼지 로직, 딥-러닝(deep-learning)과 같은 머신-러닝(machine-learning) 알고리즘 등을 사용할 수 있으며, 2가지 이상의 알고리즘을 적용한 하이브리드(hybrid) 알고리즘도 사용할 수 있다.

[0063]

낙상 예측을 위한 지식을 표현하기 위한 방법은 다양하며, 예를 들어, 상용 통계패키지 SAS®, SPSS®의 엔터프라이즈 마이너, PASW 모델러와 클레멘틴, 오픈소스인 웨카, 래피드 마이너 등과 같은 데이터 마이닝 도구를 이용해 시각적으로 표현할 수 있다. 또한 딥-러닝 도구로서 R, 텐서플로우, 애저(Azure), 토치 등 도구를 이용할 수 있다.

[0064]

낙상 예측 추론부(224)는 낙상 예측 설정부(222)에서 정의된 낙상 예측 모델과 관련된 지식을 이용하여 입원 환자의 낙상 위험도를 직접 산출한다. 예시적인 실시형태에서, 낙상 예측 추론부(224)는 소정의 주기에 맞춰서 입원 환자에 대한 최신 임상 데이터를 토대로 입원 환자의 낙상 위험 확률을 산출한다. 즉, 최근 24시간 또는 48시간 내의 입원 환자의 임상 데이터가 데이터 변환 모듈(210)을 통하여 표준 용어로 매핑되고 입원 환자의 낙상 예측을 위한 알고리즘에 적합한 데이터로 변환되면, 해당 주기에 맞춰서 데이터 변환 모듈(210)에 의하여 표준 용어로 매핑된 입원 환자의 임상 데이터 중에서 낙상 예측 설정부(222)에서 설정된 개념에 해당하는 임상 데이

터를 입력 받고, 주기 별로 해당 임상 데이터에 대응되는 개념과 각각의 개념이 포함된 범주를 판단한다.

- [0065] 이어서, 낙상 예측 설정부(222)에서 수행된 적이 있는 동적 베이지안 네트워크를 통해 판단된 각각의 범주에 대응되는 조건부 확률 테이블의 데이터를 추출하고, 최신의 임상 데이터를 이용하여 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험 확률을 산출할 수 있다. 이와 같은 방법을 통하여, 낙상 예측 추론부(224)는 입원 환자별, 일정 주기별 낙상 발생 위험도에 대한 확률을 산출할 수 있다. 이 확률 값과 추론에 사용된 데이터 입력 값은 EMRS 서버 중의 임상 데이터베이스(110, 도 1 참조)에 저장되거나, 데이터베이스 모듈(250)을 구성할 수 있는 추론 데이터베이스(252)에 저장될 수 있다.
- [0066] 예를 들어, 낙상 예측 추론부(224)를 통해 도출된 각각의 입원 환자에 대한 낙상 위험도 예측 결과는 각각의 환자 별 낙상 발생 가능성을 나타내는 확률일 수 있다. 이 값은 0 ~ 1의 범위로 산출될 수 있는데, 0은 낙상 발생 가능성 0%를 의미하며, 1은 낙상 발생 가능성 100%를 의미한다. 낙상 예측 추론부(224)에서 예측된 각각의 입원 환자에 대한 낙상 발생 위험도 확률 값은 타임 스탬프와 함께 EMRS 서버와 같은 임상 데이터베이스(110, 도 1 참조) 및/또는 맞춤 중재 디바이스(200)를 구성하는 별도의 데이터베이스 모듈(250)을 구성하는 추론 데이터베이스(252)에 저장된다. 일례로, 임상 데이터베이스(110) 및/또는 추론 데이터베이스(252)에 기록, 저장되는 낙상 예측 위험도 확률 데이터는 환자를 식별하기 위한 환자 정보(예: 등록번호, 이름, 성별, 나이, 진료과, 입원일, 입원간호단위), 낙상 발생 위험도 추론 수행 일시, 낙상 예측 모듈(220)을 구성하는 낙상 위험도 예측 알고리즘으로 피드된 데이터 변환부(216)를 통해 변환된 입원 환자의 임상 데이터, 임상 데이터베이스(110, 도 1 참조)에서 추출된 임상 데이터 세트일 수 있다.
- [0067] 맞춤 중재 디바이스(200)를 구성하는 추론 데이터베이스(252)에 저장된 데이터는 후술하는 추론 결과 조회부(232)와 맞춤 중재 안내부(234) 등의 맞춤 중재 안내 모듈(230)에서 이용될 수 있다. 또한, 추론 데이터베이스(252)에 저장된 데이터는 낙상 사건 보고 모듈(240)에서 생성, 저장된 실제 낙상 사건 데이터와 함께 주기적으로 낙상 예측 모듈을 평가하고, 갱신, 학습할 때 활용될 수 있다.
- [0068] 예를 들어 입원 환자의 낙상 예측을 위한 알고리즘으로서 동적 베이지안 네트워크 모델을 채택한 경우에는, 낙상 예측 모듈의 평가, 갱신, 학습에서 간호정보학 전문가가 개입하여 모델 변수, 인자와 구조에 대한 재평가와 최적화 과정을 수행할 수 있다. 반면, 입원 환자의 낙상 예측을 위하여 딥-러닝과 같은 머신 러닝을 채택한 경우에는 입원 환자에 대한 실제 낙상 사고가 발생할 때마다 해당 사고 발생 데이터를 반영하여 새로운 학습이 이루어지도록 자동적으로 수행될 수 있다.
- [0069] 맞춤 중재 모듈(230)은 추론 결과 조회부(232)와 맞춤 중재 안내부(234)를 포함할 수 있다. 추론 결과 조회부(232)는 낙상 예측 모듈(220)을 통하여 얻어진 각각의 입원 환자에 대한 낙상 발생 위험도 예측 결과를 사용자, 즉 간호사에게 알려준다. 도 6은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 추론 결과 조회부(232)를 통하여 제시되는 화면의 일례를 도시한 도면이다. 도 6에 도시한 바와 같이, 추론 결과 조회부(232)에 의하여 일-단위 또는 사용자가 설정한 기간에 대하여 간호업무 단위별, 환자별, 추론 결과 생성 시간 별로 사용자에게 제공된다.
- [0070] 일례로, 추론 결과 조회부(232)를 통하여 사용자에게 입원 환자의 낙상 발생 위험도가 산출된 날짜와 확률 값이 기본적으로 제공되며, 선택적으로 각각의 낙상 발생 위험도 확률 값을 임계값(cutoff)에 따라 위험 수준으로 구분한 정보가 주어질 수 있다. 임계값은 각각의 의료기관별 정책에 따라 설정될 수 있으며, 낙상 위험수준은 2개(고-위험, 저-위험) 또는 3개(고-위험, 중간위험, 저-위험) 등으로 나눌 수 있다. 낙상 위험수준은 낙상 발생의 심각 정도에 따라 컬러 또는 아이콘과 같은 시각화 표현을 통해 사용자가 신속하게 입원 환자의 낙상 발생 위험도를 파악할 수 있도록 하여, 도 6에 도시된 낙상 안전지수와 같은 형태로 맞춤 중재 업무를 지원할 수 있다.
- [0071] 선택적으로, 추론 결과 조회부(232)는 고-위험 수준 환자 목록만 조회하거나, 사용자가 지정하는 낙상 예측 확률 값 이상의 환자 목록만 조회하는 등 조회 조건 지정을 통해 낙상예방 업무 우선 대상자 목록을 제공할 수 있도록 구현될 수 있다. 또한, 환자별, 시간(instance)별 하이퍼링크를 통해 추론 결과의 근거가 되는 입원 환자의 임상 데이터베이스로부터 변환된 데이터, 원(raw) 데이터를 제시하거나 추가적인 참고/설명 자료를 연계하여 사용자 이해를 돕고 사용자별 학습 기회를 제공할 수도 있다.
- [0072] 맞춤 중재 안내부(234)는 추론 데이터베이스(252)에 저장된 입원 환자의 낙상 발생 위험도와 입원 환자의 임상 데이터베이스로부터 변환된 데이터, 원(raw) 데이터를 이용하여 낙상 발생 위험 수준에 따라 간호기록에 접근하는 사용자에게 간호중재 안내 프롬프트(prompt)를 제공한다. 간호중재 안내 프롬프트에는 해당 위험수준에서 수행해야 할 환자사정(assessment)과 환자/보호자 교육 및 주변환경 정리, 교육자료 출력, 의료팀과 간병인/간호 보조인력 간의 의사소통 등 필수적인 간호중재 내용을 입원 환자별 임상 맥락에 맞추어 제시한다. 예를 들어,

수술 당일 유치도뇨를 갖고 있는 환자에게 화장실 사용시 주의사항 교육은 부적절하며, 수액이나 혈액주사 등 지속적인 정맥주사를 갖고 있지 않은 환자의 이동시 정맥주사 폴대와 라인 주의 교육은 적절하지 않으므로 중재 내용이 달라진다. 도 7은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 맞춤 중재 안내부(234)를 통하여 제시되는 프롬프트 화면의 일례를 도시한 도면이다.

[0073] 맞춤 중재 안내부(234)를 통하여 제공되는 중재 내용은 국제 간호실무 지침과 의료기관 현황을 반영한 의료기관 내 실무지침에 따라 구성되며, 템플릿 형태로 구현되거나 템플릿 대신 간호용어체계 전문가에 의해 개발된 낙상 고-위험 간호진술문 세트 형태로 구현할 수도 있다. 바람직하게는, 맞춤 중재 안내부(234)는 맞춤 중재 내용을 사용자가 해당 환자 기록에 접근할 때 액티브한 형태로 상기시켜주고, 수행한 내용을 빠르게 입력할 수 있도록 한다.

[0074] 예를 들어, 간호중재 안내 템플릿은 낙상 고-위험 수준 환자의 경우 간호사 근무조별로 1회 자동 팝업 처리되어 현재 기록을 수행하려는 환자가 낙상 고-위험 환자임을 알려줌과 동시에 제공해야 할 간호중재를 제시할 수 있다. 그 이후에는 간호일지에 별도의 낙상간호 버튼을 통해 손쉽게 템플릿을 활성화시킬 수 있도록 기능을 제공한다. 해당 환자의 낙상위험 수준이 고-위험에서 저-위험으로 변경되었을 경우에는 자동 팝업이 해제되도록 구현할 수도 있다. 반대로 낙상 저-위험 환자가 고위험 시술이나 수술, 전동과 같이 낙상 위험수준 변경에 영향을 주는 이벤트가 있는 경우는 낙상예방 간호중재 안내 프롬프트를 자동 팝업 처리하여 상세한 환자평가를 촉진하도록 구현할 수 있다.

[0075] 일례로, 간호 중재 안내 템플릿 내용은 간호기록의 표준 간호진술문과 연계될 수 있다. 따라서 템플릿으로 입력된 간호 중재 내용은 "낙상위험 가능성"이나 "낙상위험" 간호진단과 함께 간호일지 입력으로 반영되고 간호일지 조회 화면에서 다른 간호진술문들과 함께 조회할 수 있다. 필요한 경우, "Morse Fall Scale", "STRATIFY", "Hendrich II" 등 기존 낙상위험 사정도구도 간호중재 안내에 포함시켜 재-사정이 누락되지 않도록 촉진할 수 있다.

[0076] 낙상 사건 보고 모듈(240)은 입원 환자에게 실제로 발생한 낙상에 대한 간호기록을 안내하고 입력된 간호기록과 입원 환자의 낙상 위험도 확률 산출에 사용된 입원 환자 데이터에 기초하여 의료기관의 낙상 사고 보고서를 생성, 저장한다. 도 8은 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 발생 보고 모듈을 통하여 제시되는 화면의 일례를 도시한 도면이다.

[0077] 원래 낙상 사건 보고는 입원 환자의 낙상이 발생한 후 작성하는 행정용 질 관리 문서로 기존 의료기관에서는 간호기록과 무관하게 별도로 작성되고 있다. 본 발명의 시스템의 낙상 사건 보고 모듈(240)에서는 낙상 사건 보고를 간호일지의 낙상기록과 연계하여 초안이 자동으로 생성될 수 있도록 지원한다. 낙상기록은 낙상 환자에 대한 즉각적인 평가와 사정을 통해 손상을 조기 발견하고 추가 낙상 재발을 예방하는 것을 주요 목적으로 하기 때문에 발생 일시, 발견시 상황, 즉각적인 신체사정 내용, 이후 조치와 다른 의료진과의 커뮤니케이션 내용으로 구성된다.

[0078] 이와 유사하게 낙상 사건 보고는 의료기관 단위에서 낙상발생 빈도, 장소, 유형, 손상정도, 입원시 낙상위험도, 측정 방법, 최근 낙상위험도, 추가 조치 등 의료기관 서비스 품질 관리 목적으로 수집하는 정보로 사용자는 동일 내용을 간호기록과 사건보고에 입력해야 한다. 따라서 많은 부분 내용이 중복되는데, 본 시스템의 낙상 사건 보고 모듈(240)은 간호일지의 낙상기록을 이용하여 보고서 초안을 자동 생성한다. 낙상 사건 보고 모듈(240)에서 생성된 초안은 본 시스템 외부에서 별도 수정, 보완 작업을 필요로 할 수 있다.

[0079] 낙상 사건 보고 모듈(240)에서 생성, 작성된 낙상 사건 보고서와 간호기록과의 연계는 낙상발생 시 빈번히 나타나는 기록 누락이나 사건보고 누락을 예방하고, 본 예방 간호 중재 안내 서비스 개선과 완성도를 높이는데 필수적인 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 간호일지에 낙상 기록이 있고 낙상사건보고 초안이 생성된 해당 환자의 낙상위험 수준은 즉시 고-위험으로 변경된다. 이러한 환자의 경우는 이후 퇴원일까지 고-위험 수준을 유지하게 된다. 낙상 사건 보고 모듈(240)에서 생성, 작성된 낙상 사건 보고서 등의 데이터는 데이터베이스 모듈(240)을 구성하는 낙상 데이터베이스(254)에 기록, 저장될 수 있다.

[0080] 상기에서 설명한 맞춤 중재 안내 서비스 시스템을 이용하면, 입원 환자의 임상 데이터베이스, 특히 최근의 임상 데이터베이스에 기록된 임상 데이터를 기초로 하고, 낙상 위험도 예측 알고리즘에 적합하게 임상 데이터를 변환하고, 낙상 예측과 밀접한 관련이 있는 범주 별로 구분된 개념 노드와, 개념 노드 사이의 링크로 연결되는 네트워크화된 알고리즘 등을 이용하여 입원 환자 각각에 대하여 시간 별로 낙상 발생 위험도 확률을 객관적으로 예측할 수 있다. 낙상 발생 위험도가 높은 입원 환자에 대해서 필수적인 맞춤 중재 서비스가 적시에 제공되면 입

원 환자의 낙상 발생을 획기적으로 줄일 수 있게 된다.

[0081] 실제로, 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한 맞춤형 중재 서비스 제공 시스템을 이용하여 입원 환자에 대한 낙상 발생 가능성을 평가하였다. 서울대학교 분당병원에 2014년 9월 1일부터 2015년 9월 1일까지 뇌신경센터, 혈액종양, 심장혈관센터에 1일 이상 입원한 환자 중 무작위로 선정된 9,507건(81,451일 입원) 데이터를 추출하여, 표준 용어로 매핑, 낙상 발생 알고리즘에 적합한 데이터로 변환한 뒤, 동적 베이지안 네트워크를 구성하는 개념 노드(표 3에 설정된 범주 및 개념에 대응)와 링크를 정의한 뒤에 낙상 발생 예측 모델을 학습시켰다. 낙상 발생 알고리즘의 예측 모델 구축에 사용하지 않은 데이터 4,800건(40,728일 입원)을 이용하여 실제 낙상 사고 발생 기록과 비교하였다. 본 발명의 낙상 예측 모듈에서의 낙상 예측력을 평가한 c-statistics(통계량) 결과를 표 3에 나타내었으며, 도 9는 본 발명의 예시적인 실시형태에 따라 낙상 예측 모듈에서 추론된 낙상 발생 예측 결과에 대한 ROC(Receiver operating characteristics) 곡선을 도시한 그래프이다.

[0082] 표 3에 나타난 바와 같이, 낙상 발생 확률 20%에서 민감도(sensitivity) 94.9%, 특이도(specificity) 82.62%, 양성예측도 84.45%, 음성예측도 94.22%이었다. 또한 도 9에 나타난 바와 같이, 예측의 전반적 성능을 보여주는 ROC(Receiver-Operating Characteristic) 곡선의 아래쪽 면적(AUC, area under curve)의 면적이 0.9573으로 상당히 높은 정확도를 보여주었다.

표 3

Cutoff	Sensitivity	Specificity	Positive Predictive Value	Negative Predictive Value
0	100	0	49.86	100
2	99.1	52.35	67.41	98.32
5	98.64	64.14	73.23	97.94
10	97.2	73.56	78.52	96.35
15	96.32	78.98	82	95.57
20	94.9	82.62	84.45	94.22
30	91.17	86.98	87.44	90.83
40	87.06	89.78	89.44	87.46
50	84.67	92.01	91.33	85.79
60	78.83	93.81	92.69	81.67
70	75.37	95.35	94.16	79.56
80	72.76	96.65	95.58	78.11
85	66.39	97.39	96.19	74.45
90	62.61	98.15	97.11	72.52
95	53.87	98.92	98.03	68.32
98	44.65	99.5	98.88	64.38
99	40.38	99.72	99.31	62.71
99.5	34.31	99.88	99.64	60.46
99.9	27.12	99.98	99.91	57.97
100	0	100	100	50.14

[0083]

[0084] 상기에서는 본 발명의 예시적인 실시형태 및 실시예를 토대로 본 발명을 설명하였으나, 본 발명이 상기 실시형태 및 실시예에 기재된 기술사상으로 한정되지 않는다. 오히려 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 전술한 실시형태 및 실시예에 기초하여 다양한 변형과 변경을 용이하게 추고할 수 있다. 하지만, 그러한 변형과 변경은 모두 본 발명의 권리범위에 속한다는 사실은 첨부하는 특허청구범위를 통하여 더욱 분명해질 것이다.

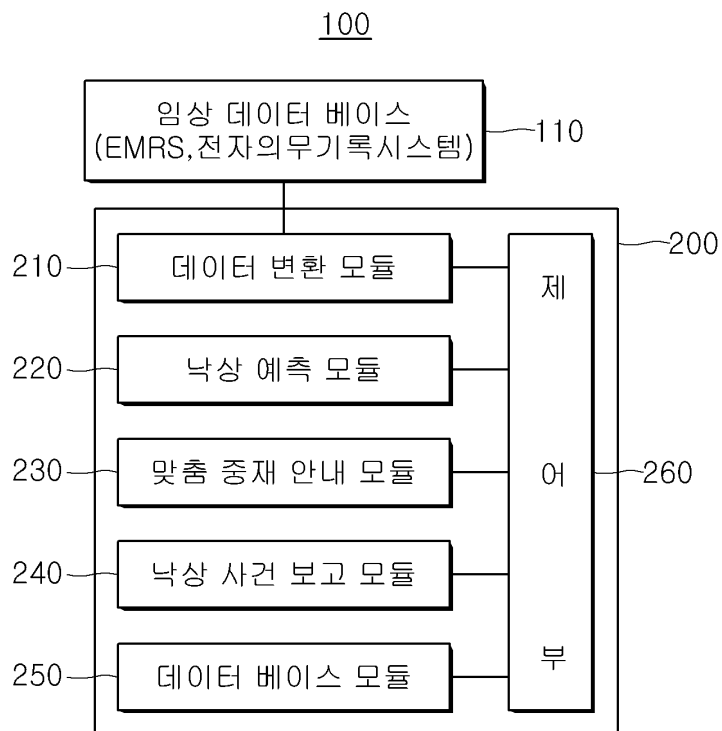
부호의 설명

[0086] 100: 맞춤형 중재 서비스 시스템

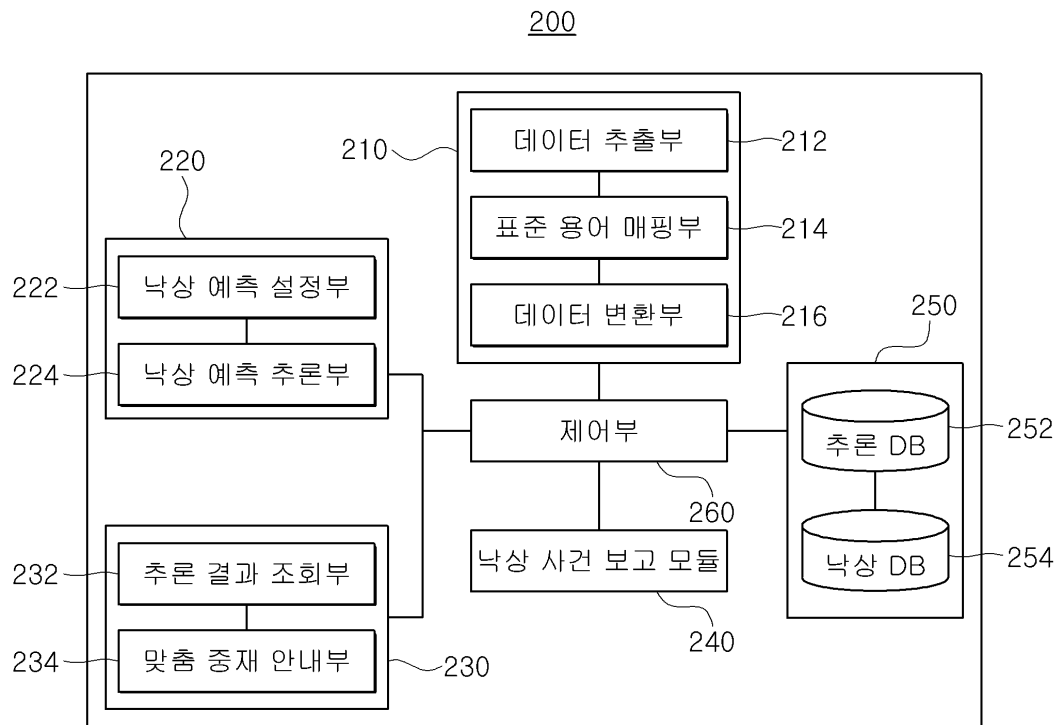
- 110: 임상 데이터베이스(EMRS, 전자의무기록 시스템)
 200: 맞춤 중재 디바이스
 210: 데이터 변환 모듈 212: 데이터 추출부
 214: 표준 용어 매핑부 216: 데이터 변환부
 220: 낙상 예측 모듈 222: 낙상 예측 설정부
 224: 낙상 예측 추론부 230: 맞춤 중재 안내 모듈
 232: 추론 결과 조회부 234: 맞춤 중재 안내부
 240: 낙상 사건 보고 모듈 250: 데이터베이스 모듈
 252: 추론 데이터베이스 254: 낙상 데이터베이스

도면

도면1



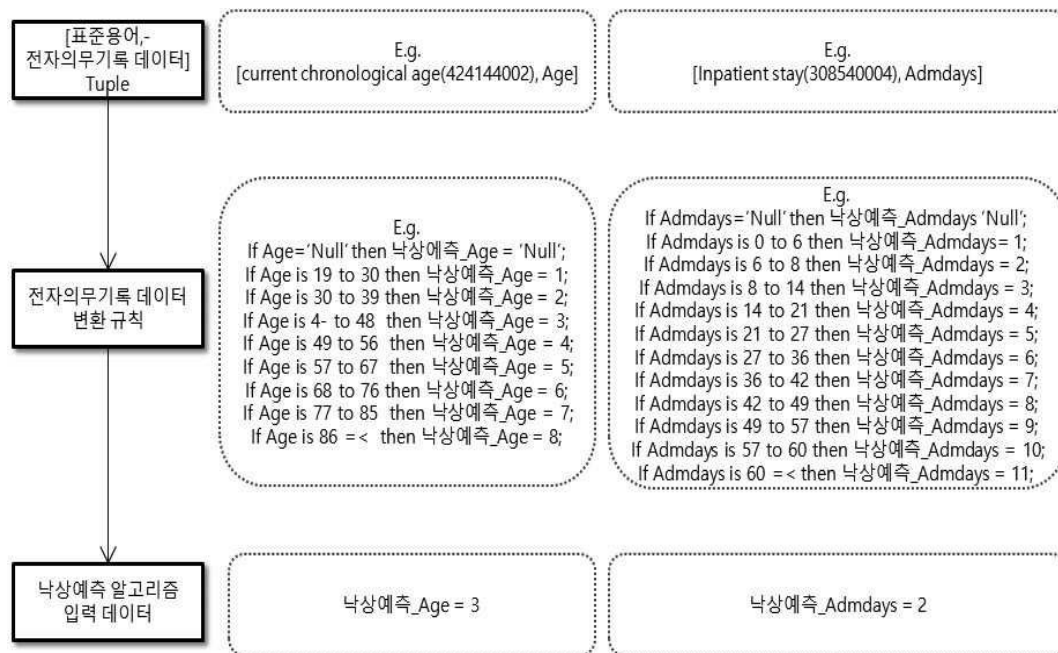
도면2



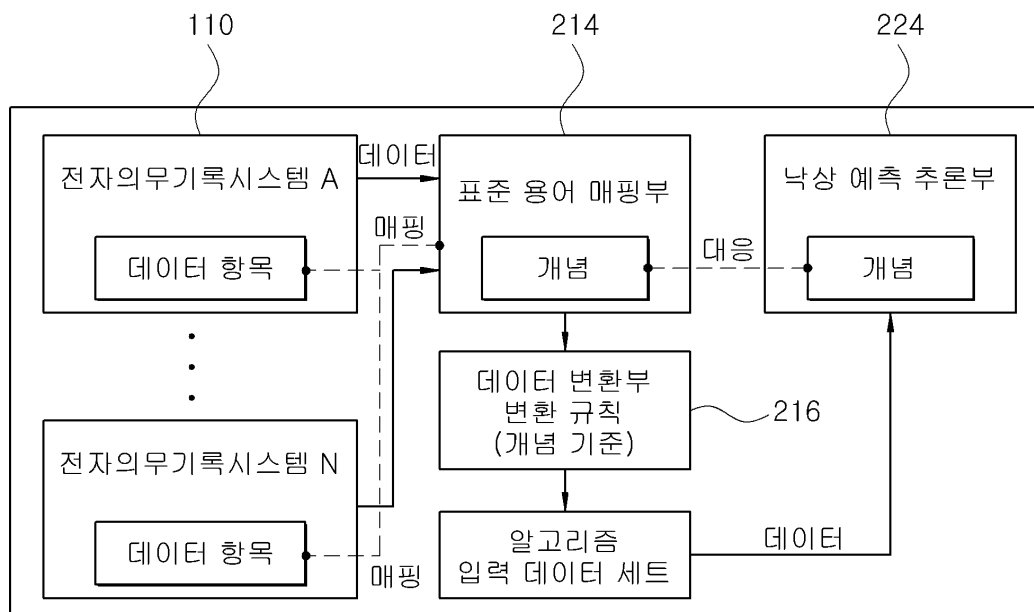
도면3

Category	Concept	SNOMED-CT (2016 release)		ICNP 2015 Release			Local Hospitals					
		SNOMED CT Term (영문)	SNOMED CT Term (국문)	SCTID	Axis	ICNP Term	ICNP Type	ICNP Code	Hospital ID	EMR Name & Version	EMR Screen-Item Name	EMR Table Field Name
임플란트삽입	신경계이상 여부	Neurological disorder	신경계 질환	11994003	Disorder	Impaired Neurological Status	Focus	10012787	한국보림병원	eChart v1.0	임플란트삽입-신경	NugAdmNeuro
	신경근육 이상 여부	Neurological muscle weakness	신경근육 약화	41786007	finding	Impaired Neurological Status	Focus	10012787	한국보림병원	eChart v1.0	임플란트삽입-신경	NugAdmNeuromuscle
임플란트삽입	환자분류군	Assessment of nursing care needs	간호요구 평가	440612004	Procedure	Health And Social Care Need	Focus	10031350	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-분	PCClassification
	환자분류군 점수	Assessment of nursing care needs	간호요구 평가	440612004	Procedure	Health And Social Care Need	Focus	10031350	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-분	PCClassificationScore
	순환상태	Circulation status	순환상태	440612004	Observable entity	Assessing Cardiac Status	Intervention	10036738	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-순	PCClassCircul
	감각상태	Sensory function status	감각기능상태	405184009	Observable entity	Assessing Neurological Status	Intervention	10036772	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-순	PCClassSensory
	운동상태	Mobility	운동상태	363803005	Observable entity	Assessing Mobility	Intervention	10030527	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-순	PCClassMobility
	동공상태	Pupil reaction	동공반응	271733001	Observable entity	Assessing Neurological Status	Intervention	10036772	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-동	PCClassPupil
	의식상태	Neurological status: consciousness	의식상태	405023002	Observable entity	Assessing Cognition	Intervention	10035883	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-동	PCClassConsciousness
	지남력 상태	Orientation, function	지남력 상태	43173001	Observable entity	Assessing Orientation	Intervention	10043751	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-동	PCClassOrientation
	환자이동	Movement	환자이동	255324009	Observable entity	Assessing Mobility	Intervention	10030527	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-동	PCClassMovement
	항상이상	Ambulation ability	항상이상	283097004	Observable entity	Assessing Ability To Walk	Intervention	10038917	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-항	PCClassAmbulation
	수액교환	Administration of intravenous fluids	수액투여	103744005	Procedure	Administering Intravenous Medication	Intervention	10045836	한국보림병원	eChart v1.0	환자분류군-수	PCClassAdmIV

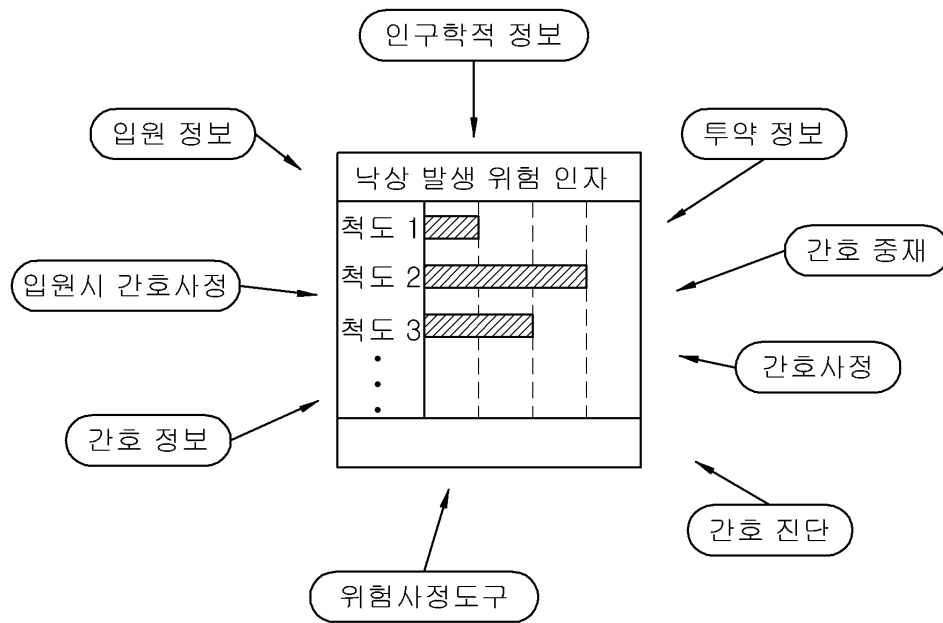
도면4a



도면4b



도면5



도면6

낙상발생 예측 결과 조회					
간호단위 선택		날짜/기간 선택	시작일	종료일	조회조건 설정
환자명 (성별/나이)	등록번호	날짜	낙상예측 확률(%)	낙상위험 수준	낙상 안전지수
홍길동 M/56	12345678	2016.09.24	0.456	저위험	
김영이 F/67	23456789	2016.09.24	57.800	고위험	
이민지 F/60	34567890	2016.09.24	33.333	중간위험	
이민지 F/60	34567890	2016.09.23	30.234	중간위험	
이수연 F/55	567890123	2016.09.24	87.123	고위험	
김병철 M/78	6789012345	2016.09.24	10.234	저위험	
김병철 M/78	6789012345	2016.09.23	25.666	중간위험	
김병철 M/78	6789012345	2016.09.22	45.444	고위험	
김병철 M/78	6789012345	2016.09.20	55.367	고위험	
.....				저위험	

도면7

환자정보 헤딩 부분: 성명, 나이, 성별, 주진단명 등등													
해당 간호단위 표시	간호일지 화면 (날짜, 간호진술문 트리, 간호일지 조회화면 등) 낙상 고위험 Alert ooo님은 낙상 고위험 환자입니다. 아래 내용의 수행여부를 확인해주세요. 간호일지로 연계됩니다. <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">환경 및 교육 중재</th> <th style="text-align: left;">추가 평가</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ 침상난간 기능 점검</td> <td>☐ 의료진/간병인/보호자에게 비협조적임</td> </tr> <tr> <td>☐ IV 폴대/라인이 보행 시 안전한지 확인</td> <td>☐ 자신의 신체/인지적 제한에 대해 부정함</td> </tr> <tr> <td>☐ 클벨 위치 확인하고 사용방법 안내</td> <td>☐ 충동적 행동/성향 있음</td> </tr> <tr> <td>☐ Urinals, bedpans 사용 권장, 손 닿는 곳에 둠</td> <td>☐ 투약점검: PCA, 마약성 진통제, 항경련제, 이뇨제, 진정제, 항정신성약을 투여 중</td> </tr> <tr> <td>☐ 가족/간병인 낙상 예방전략 교육 (화장실, 휠체어 주의사항, 클벨 사용법)</td> <td>☐ 24시간 이내 시술에 의한 진정제, 마약성 진통제 투여 중</td> </tr> </tbody> </table> Continue Cancel	환경 및 교육 중재	추가 평가	☐ 침상난간 기능 점검	☐ 의료진/간병인/보호자에게 비협조적임	☐ IV 폴대/라인이 보행 시 안전한지 확인	☐ 자신의 신체/인지적 제한에 대해 부정함	☐ 클벨 위치 확인하고 사용방법 안내	☐ 충동적 행동/성향 있음	☐ Urinals, bedpans 사용 권장, 손 닿는 곳에 둠	☐ 투약점검: PCA, 마약성 진통제, 항경련제, 이뇨제, 진정제, 항정신성약을 투여 중	☐ 가족/간병인 낙상 예방전략 교육 (화장실, 휠체어 주의사항, 클벨 사용법)	☐ 24시간 이내 시술에 의한 진정제, 마약성 진통제 투여 중
환경 및 교육 중재	추가 평가												
☐ 침상난간 기능 점검	☐ 의료진/간병인/보호자에게 비협조적임												
☐ IV 폴대/라인이 보행 시 안전한지 확인	☐ 자신의 신체/인지적 제한에 대해 부정함												
☐ 클벨 위치 확인하고 사용방법 안내	☐ 충동적 행동/성향 있음												
☐ Urinals, bedpans 사용 권장, 손 닿는 곳에 둠	☐ 투약점검: PCA, 마약성 진통제, 항경련제, 이뇨제, 진정제, 항정신성약을 투여 중												
☐ 가족/간병인 낙상 예방전략 교육 (화장실, 휠체어 주의사항, 클벨 사용법)	☐ 24시간 이내 시술에 의한 진정제, 마약성 진통제 투여 중												

도면8

낙상발생기록 안내	
ooo님에게 48시간 동안 반드시 관찰해야 할 내용입니다.	
수행한 내용을 선택하면 간호일지로 연계됩니다.	
평가내용	
낙상 발생일시: MM/DD, HH:MM 활력징후 측정: DBP _____ SBP _____ PR _____ RR _____ BT _____ 신경학적 사정: 의식상태 - Alert/Drowsy/Stupor/Coma 동공반사 - intact / Non-intact 무릎반사 - intact / Non-intact 신체손상 사정: 머리 _____ 목 _____ 척추 _____ 사지 _____	기능상태: 걷기 _____ 앉기 _____ 일어서기 _____ 감각상태: 듣기 _____ 말하기 _____ 통증상태: 부위 _____ 정도 _____ 출혈여부 _____ 추가검사: X-ray, CT scan, Consulting, 진단검사 이 외 검사 _____
Continue Cancel	

도면9

