



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0052319  
(43) 공개일자 2021년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G16H 20/10 (2018.01) A61M 5/142 (2006.01)  
A61M 5/172 (2006.01) A61M 5/315 (2006.01)  
G16H 10/60 (2018.01) G16H 50/70 (2018.01)  
(52) CPC특허분류  
G16H 20/10 (2018.01)  
A61M 5/1723 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0141810  
(22) 출원일자 2020년10월29일  
심사청구일자 2020년10월29일  
(30) 우선권주장  
1020190135637 2019년10월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
고려대학교 산학협력단  
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)  
(72) 발명자  
김난희  
서울특별시 서초구 신반포로3길 19, 62-109 (반포동)  
이다영  
경기도 과천시 별양로 12, 310동 1703호 (원문동, 래미안 슈르)  
김재영  
서울특별시 구로구 구로동로 148, 본관3층 영상의학연구소 (구로동, 고려대부속구로병원)  
(74) 대리인  
특허법인 다해

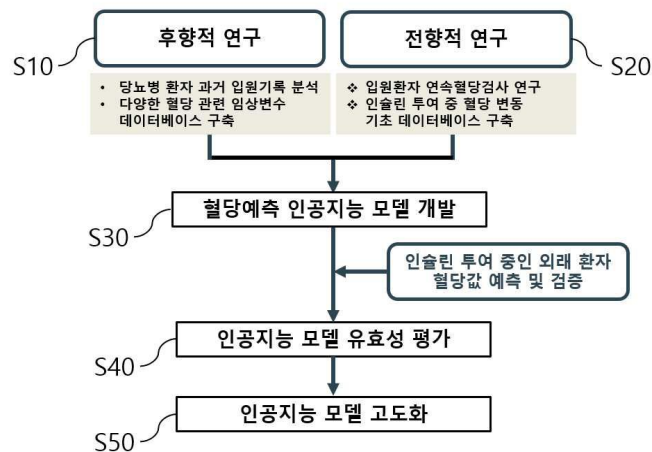
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 인슐린 투여량 조절 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 인슐린 투여량 조절 방법은, 환자의 의무기록 데이터를 입력받는 단계; 상기 환자의 의무기록 데이터에서 저혈당 위험인자를 도출하는 단계; 상기 환자의 의무기록 데이터에서 목표혈당 개별화 정보를 판별하는 단계; 상기 저혈당 위험인자 및 상기 목표혈당 개별화 정보를 고려하여 인슐린 투여량 정보를 제공하는 단계; 상기 환자의 의무기록, 저혈당 위험인자, 목표혈당 개별화 정보, 및 인슐린 투여량 정보를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시키는 단계; 및 학습된 인공지능 알고리즘을 통해 인슐린 투여량을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61M 5/31535* (2013.01)

*G16H 10/60* (2018.01)

*G16H 50/70* (2018.01)

*A61M 2005/14208* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

환자의 의무기록 데이터를 입력받는 단계;

상기 환자의 의무기록 데이터에서 저혈당 위험인자를 도출하는 단계;

상기 환자의 의무기록 데이터에서 목표혈당 개별화 정보를 판별하는 단계;

상기 저혈당 위험인자 및 상기 목표혈당 개별화 정보를 고려하여 인슐린 투여량 정보를 제공하는 단계;

상기 환자의 의무기록, 저혈당 위험인자, 목표혈당 개별화 정보, 및 인슐린 투여량 정보를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시키는 단계; 및

학습된 인공지능 알고리즘을 통해 인슐린 투여량을 조절하는 단계를 포함하는 인슐린 투여량 조절 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 저혈당 위험인자를 도출하는 단계는 기 저장된 제1 규칙 기반으로 상기 저혈당 위험인자를 도출하는 것을 특징으로 하는 인슐린 투여량 조절 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 목표혈당 개별화 정보를 판별하는 단계는 기 저장된 제2 규칙 기반으로 상기 목표혈당 개별화 정보를 판별하는 것을 특징으로 하는 인슐린 투여량 조절 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 인슐린 투여량 정보를 제공하는 단계는,

기저 인슐린 투여전의 환자의 혈당이 속하는 범위에 따라서 전날의 인슐린 투여량을 그대로 유지하거나 또는 기 정해진 교정단위만큼 전날의 인슐린 투여량에 가감하여 기저 인슐린 투여량을 결정하는 것을 특징으로 하는 인슐린 투여량 조절 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인슐린 투여량 정보를 제공하는 단계는,

식사기반 식전 용량과 개별화된 교정 용량을 각각 산출하고 산출된 식사기반 식전 용량과 개별화된 교정 용량을 합산하여 식전 인슐린 투여량을 결정하는 것을 특징으로 하는 인슐린 투여량 조절 방법.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 출원은 인슐린 투여량 조절 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 당뇨병은 인슐린의 분비량이 부족하거나 정상적인 기능이 이루어지지 않는 등의 대사질환의 일종으로, 혈중 포도당 농도가 높은 것이 특징인 질환이다.

[0003] 췌장에서 인슐린이 전혀 분비되지 않아서 발생한 당뇨병을 제1형 당뇨병이라고 하고, 인슐린 분비기능은 일부 남아있지만 여러 가지 원인에 의해 상대적으로 인슐린 저항성이 증가하여 발생하는 경우를 제2형 당뇨병이라 하며, 제1형이나, 제2형이나에 따라 치료와 관리에 있어 여러 차이가 있다.

[0004] 당뇨병의 치료를 위해 인슐린을 투여하는 경우, 하루 1~2회 인슐린을 주입하면 식후 혈당 상승을 막는데 충분하지 않고, 저혈당 발생 가능성이 높아진다. 이에, 최근에는 하루에 4회 인슐린을 투여하는 다회 인슐린 요법이 널리 사용되고 있다.

[0005] 그러나, 개인별로 생리적 특성이 상이하고 개인별로 다양한 생활 습관 또는 환경 인자에 의한 영향을 받으므로, 의료진의 입장에서 다회 인슐린 요법을 위해 개개인의 다양한 인자들을 고려하여 매번 인슐린 투여량을 적절하게 조절하는데 어려움이 있는 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 따라서, 당해 기술분야에서는 당뇨병 환자에 대한 다양한 정보를 기초로 다회 인슐린 요법을 위한 인슐린 투여량을 자동으로 조절하기 위한 방안이 요구되고 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일 실시예는 인슐린 투여량 조절 방법을 제공한다.

[0008] 상기 인슐린 투여량 조절 방법은, 환자의 의무기록 데이터를 입력받는 단계; 상기 환자의 의무기록 데이터에서 저혈당 위험인자를 도출하는 단계; 상기 환자의 의무기록 데이터에서 목표혈당 개별화 정보를 판별하는 단계; 상기 저혈당 위험인자 및 상기 목표혈당 개별화 정보를 고려하여 인슐린 투여량 정보를 제공하는 단계; 상기 환자의 의무기록, 저혈당 위험인자, 목표혈당 개별화 정보, 및 인슐린 투여량 정보를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시키는 단계; 및 학습된 인공지능 알고리즘을 통해 인슐린 투여량을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 덧붙여 상기한 과제의 해결수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것이 아니다. 본 발명의 다양한 특징과 그에 따른 장점과 효과는 아래의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

## 발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 당뇨병 환자에 대한 다양한 정보를 기초로 다회 인슐린 요법을 위한 인슐린 투여량을 자동으로 조절함으로써, 의료진의 의사 결정을 지원할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명에서 제안하는 인슐린 투여량 조절 기술의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인슐린 투여량 조절 방법의 흐름도이다.

도 3은 도 2에 도시된 S160 단계의 일 실시예에 따른 상세 흐름도이다.

도 4는 도 2에 도시된 S160 단계의 다른 실시예에 따른 상세 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 기저 인슐린 투여량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 식전 인슐린 투여량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 의사결정나무를 이용하여 혈당량을 예측하는 모델을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용되는 심층강화학습의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [0014] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0016] 본 발명에서는 인슐린을 투여하는 입원 환자를 대상으로 전·후향 의무기록 분석을 토대로 저혈당 위험인자를 도출하고 목표혈당 개별화 정보를 판별하여 인슐린 투여량 정보를 제공하며, 이에 대한 정보를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습함으로써 인슐린 투여량을 자동으로 조절하는 기술을 제안한다.
- [0018] 도 1은 본 발명에서 제안하는 인슐린 투여량 조절 기술의 개념도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명에서는 후향적 연구를 통해 당뇨병 환자의 과거 입원기록을 분석하고 다양한 혈당 관련 임상변수 데이터베이스를 구축함과 더불어(S10), 전향적 연구를 통해 입원환자의 연속혈당검사 결과를 연구하고 인슐린 투여 중 혈당 변동 기초 데이터베이스를 구축할 수 있다(S20).
- [0020] 또한, 이와 같이 구축된 데이터베이스를 기초로 혈당예측 인공지능 모델을 개발할 수 있다(S30),
- [0021] 이후, 개발된 혈당예측 인공지능 모델을 이용하여 인슐린 투여 중인 외래 환자의 혈당값을 예측하여 인공지능 모델의 유효성을 평가하고(S40), 평가 결과를 토대로 인공지능 모델의 고도화를 수행할 수 있다(S50).
- [0023] 이하, 도 2 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 인슐린 투여량 조절 방법에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인슐린 투여량 조절 방법의 흐름도이고, 도 3은 도 2에 도시된 S160 단계의 일 실시예에 따른 상세 흐름도이며, 도 4는 도 2에 도시된 S160 단계의 다른 실시예에 따른 상세 흐름도이다.
- [0026] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 우선 환자의 의무기록 데이터(S110)를 입력받을 수 있다. 일 실시예에 따르면, 병원정보 시스템, 의무기록 데이터베이스 또는 의료진 단말 등으로부터 환자의 의무기록 데이터를 입력받을 수 있다.
- [0027] 여기서, 의무기록 데이터는 환자의 기본정보, 상태정보, 생활습관정보 및 치료정보 등을 포함할 수 있다. 환자의 기본정보는 환자의 나이, 성별, 키, 체중, BMI(Body Mass Index) 등을 포함할 수 있고, 환자의 상태정보는 혈당 변화 정보, 저혈당 발생 여부, 이상 증상(발한, 어지럼증) 발생 여부 등을 포함할 수 있고, 환자의 생활습관정보는 식사 관련 정보, 간식 섭취 정보 등을 포함할 수 있고, 환자의 치료정보는 인슐린 투여 정보, 복약 정보, 목표 혈당 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0028] 하기의 표 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의무기록 데이터의 구체적인 항목과 각 항목에 대한 설명을 나타내는 것이다.

표 1

[0029]

| 항목            | 설명                                                                |
|---------------|-------------------------------------------------------------------|
| 상병자료          | 당뇨병 종류, 당뇨병 합병증 동반 여부                                             |
| 입원 사유         | 단순 혈당 조절, 수술, 중증 감염, 심혈관계 합병증, 기타 질환, 악성 종양                       |
| 입원 병동         | 일반 병동, 중환자실                                                       |
| 당뇨병 병력        | 동반질환, 당뇨병 유병기간합병증 병력, 음주, 흡연 여부                                   |
| 수술력           | 체장 절제술 여부, 위절제술, 당뇨발 관련 수술력 등                                     |
| 투약정보          | 인슐린, 인슐린 외 혈당강하제, 스테로이드 혹은 면역억제제, 고혈압 및 고지혈증 치료제 등                |
| 신체계측          | 신장, 체중, 혈압, 맥박, 체온                                                |
| 혈액검사          | 당화혈색소, 공복혈당, 식후 2시간 혈당C-펩타이드, AST, ALT, Creatinine                |
| 소변검사          | 요단백, 요알부민/크레아티닌                                                   |
| 당뇨병 합병증 관련 검사 | 망막검사, 심장초음파검사, 관상동맥조영술, 심장CT, 발목상완지수, 신경전도검사, 경동맥초음파, 신장초음파, 뇌MRI |
| 식이정보          | 식사 종류, 칼로리 및 각 끼니의 탄수화물 함량, 식사 형태                                 |
| 간호기록          | 저혈당 및 고혈당 증상 여부, 간식섭취 여부, 식사량 확인 등                                |

[0031]

이후, 입력받은 환자의 의무기록 데이터에서 저혈당 위험인자를 도출할 수 있다(S120). 일 실시예에 따르면, 기 저장된 제1 규칙 기반으로 저혈당 위험인자를 도출할 수 있다. 여기서, 기 저장된 제1 규칙은 환자의 의무기록 데이터에 포함된 다양한 인자 중에서 저혈당 위험성을 높일 수 있는 인자의 종류를 포함하며, 추가로 해당 인자에 대한 임계값을 포함할 수 있다. 이와 같이 기 저장된 제1 규칙에 따라 환자의 의무기록 데이터에서 저혈당 위험인자를 도출할 수 있다.

[0033]

이후, 입력받은 환자의 의무기록 데이터에서 목표혈당 개별화 정보를 판별할 수 있다(S130). 일 실시예에 따르면, 기 저장된 제2 규칙 기반으로 목표혈당 개별화 정보를 판별할 수 있다. 기 저장된 제2 규칙은 환자의 의무기록 데이터에 포함된 다양한 인자 중에서 목표혈당에 영향을 미칠 수 있는 인자의 종류를 포함하며, 추가로 해당 인자에 대한 임계값을 포함할 수 있다. 이와 같이 기 저장된 제2 규칙에 따라 환자의 의무기록 데이터에서 목표혈당 개별화 정보를 판별할 수 있다.

[0035]

이후, 저혈당 위험인자 및 목표혈당 개별화 정보를 고려하여 인슐린 투여량 정보를 제공할 수 있다(S140). 일 실시예에 따르면, 기저 인슐린의 경우와 식전 인슐린의 경우에 대하여 각각 도 5 및 도 6에 도시된 바에 따라 투여량을 조절할 수 있다.

[0037]

구체적으로, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 기저 인슐린 투여량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 도면으로, 도 5를 참조하면, 우선 기저 인슐린 투여전의 환자의 혈당이 속하는 범위에 따라서 전날의 인슐린 투여량을 그대로 유지하거나 또는 기 정해진 교정단위만큼 전날의 인슐린 투여량에 가감하여 투여량을 결정할 수 있다.

[0038]

또한, 도 5에 도시된 바와 같이 기저 인슐린 투여량 조절 알고리즘에서는 개인별로 하기의 인자를 포함하는지 여부에 대한 정보를 추가로 고려하여 후술하는 인공지능 알고리즘을 학습시킬 수 있다.

[0039]

\* 전날 저혈당 발생여부

[0040]

\* 전날 저녁 식후 혈당 측정 이후,

[0041]

- 간식 섭취 여부

[0042]

- 발한, 어지럼증 등의 이상 증상 여부

[0043]

\* 전날 저녁 식후 혈당에서 공복 혈당까지 감소폭

[0044]

\* 당일 금식 예정 여부

- [0045] 한편, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 식전 인슐린 투여량을 조절하는 방법을 설명하기 위한 도면으로, 도 6을 참조하면, 식전 인슐린 투여량 조절을 위해서는 식사기반 식전 용량과 개별화된 교정 용량을 각각 산출하고 산출된 식사기반 식전 용량과 개별화된 교정 용량을 합산하여 식전 인슐린 투여량을 결정할 수 있다.
- [0046] 여기서, 식사기반 식전 용량은 환자의 체중, 식사내 탄수화물함량, 식사량, 전날 혈당변화와 비교, 인슐린저항성, 잔여 인슐린분비능, 다른 혈당강하제 복용여부, 기저인슐린 작용 등을 복합적으로 고려하여 결정될 수 있다.
- [0047] 또한, 개별화된 교정 용량은 전날 총인슐린 용량, 식전 혈당과 목표혈당의 비교, 체중, 전날 혈당변화와 비교, 인슐린 저항성, 잔여 인슐린분비능, 다른 혈당강하제 및 기저인슐린 작용 등을 복합적으로 고려하여 결정될 수 있다.
- [0048] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이 식전 인슐린 투여량 조절 알고리즘에서 고려되는 각각의 인자는 후술하는 인공지능 알고리즘을 학습시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0050] 다시 말해, 도 5 및 도 6을 참조하여 상술한 인자들이 제1 규칙 또는 제 2 규칙에 의해 저혈당 위험인자 또는 목표혈당 개별화 정보로 판별되어 기저 인슐린 투여량 또는 식전 인슐린 투여량을 조절하는데 고려될 수 있다.
- [0052] 이후, 상술한 S110 내지 S140 단계에서의 데이터를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시킬 수 있으며(S150), 인공지능 알고리즘의 학습이 완료될 때까지 상술한 S110 내지 S140 단계를 반복하여 수행할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 상술한 바와 같이 인슐린을 투여하는 입원 환자의 전·후향 의무기록 데이터를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시킬 경우, 환자의 입원 기간 중에 일정 기간(예를 들어, 2주 내지 4주 등) 동안 축적된 데이터에 대한 학습이 완료될 때까지 반복하여 수행할 수 있다. 이를 통해, 개인별로 상이한 생리적 특성을 충분히 학습하여 보다 정확한 결과를 출력하도록 할 수 있다.
- [0055] 또한, 상술한 본 발명의 실시예에 따른 인슐린 투여량 조절 방법은 제1형 및 제2형 당뇨병 환자에 모두 적용될 수 있으며, 환자 분류에 따라 입력받는 의무기록 데이터에 차이가 있을 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 제1형 당뇨병 환자의 경우 연속혈당계에 의해 혈당이 측정될 수 있으며, 이 경우 시계열적인 혈당 측정 데이터(예를 들어, 5분 간격으로 측정된 시계열적 혈당 데이터)를 입력받아 인공지능 알고리즘을 학습시킬 수 있다. 반면, 제2형 당뇨병 환자의 경우 자가혈당계에 의해 혈당이 측정될 수 있으며, 이 경우 자가혈당계에 의해 측정된 혈당 측정 데이터(예를 들어, 1일 복수회 측정된 혈당 데이터)를 입력받아 인공지능 알고리즘을 학습시킬 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따르면, 인공지능 알고리즘은 예를 들어 심층강화학습(Deep Reinforcement Learning) 기법에 의해 구현될 수 있으나, 본 발명이 이로 제한되는 것은 아니다. 강화학습이란 알려지지 않은 환경에서 액션(Action)을 수행하는 경험을 반복하며 얻는 보상(Reward)을 통해 학습해 나가는 방법으로, 심층강화학습은 강화학습(Reinforcement Learning)에 딥러닝(Deep Learning)을 적용한 학습 기법을 말한다.
- [0059] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 사용되는 심층강화학습의 개념을 설명하기 위한 도면으로, 에이전트(Agent)에서는 임의의 환자 상태(State S)에서 DNN(Deep Neural Network)에 의해 결정된 액션(Action a)을 수행하여 인공지능 알고리즘(혈당예측 AI)에 의해 혈당을 예측할 수 있다. 이후, 혈당 예측치와 목표 혈당치의 차이에 따라 보상(Reward r)을 얻으며, 이와 같은 과정을 반복적으로 수행하여 최상의 보상을 얻을 수 있는 액션을 스스로 학습할 수 있다.
- [0060] 이 경우, S110 내지 S140의 각 단계에서의 데이터, 즉 환자의 의무기록, 저혈당 위험인자, 목표혈당 개별화 정보, 및 인슐린 투여량 정보를 이용하여 인공지능 알고리즘을 학습시킬 수 있다.
- [0062] 이후, 인공지능 알고리즘의 학습이 완료되면(S150), 학습된 인공지능 알고리즘을 통해 인슐린 투여량을 조절할

수 있다(S160). 일 실시예에 따르면, 학습된 인공지능 알고리즘은 상술한 환자의 의무기록 데이터 중 일부의 정보, 예를 들어 환자의 기본정보, 상태정보, 생활습관정보 및 치료정보 중 적어도 하나만을 입력받아서 개인별로 상이한 다양한 인자에 대한 혈당값을 예측할 수 있고, 이를 기초로 환자의 혈당이 목표혈당이 되도록 하기 위한 최적의 인슐린 투여량을 결정할 수 있다.

[0063] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1형 및 제2형 당뇨병 환자의 임상 정보와 식사 정보를 입력받고(S161), 학습된 인공지능 알고리즘에 의해 혈당을 예측할 수 있으며(S162, S163), 이를 토대로 환자의 인슐린 투여량을 추천할 수 있다(S164).

[0064] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1형 및 제2형 당뇨병 환자의 임상 정보와 식사 정보를 입력받고(S161), 학습된 인공지능 알고리즘에 의해 혈당을 예측할 수 있다(S162, S163). 또한, 이와 병행하여, 환자가 식사 또는 운동 등의 일상생활을 수행하면서(S171), 혈당을 측정할 수 있다(S172).

[0065] 이후, 예측된 혈당과 측정된 혈당 데이터를 비교하여(S173), 양 혈당 데이터의 차이가 기 설정된 임계치 이상인 경우(S174), 인공지능 알고리즘을 재학습하여 고도화시킬 수 있다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 의사결정나무를 이용하여 혈당량을 예측하는 모델을 설명하기 위한 도면으로, 도 7에 도시된 바와 같이 환자의 기본정보 중에서 나이 및 체중에 따라 혈당량이 예측될 수 있다.

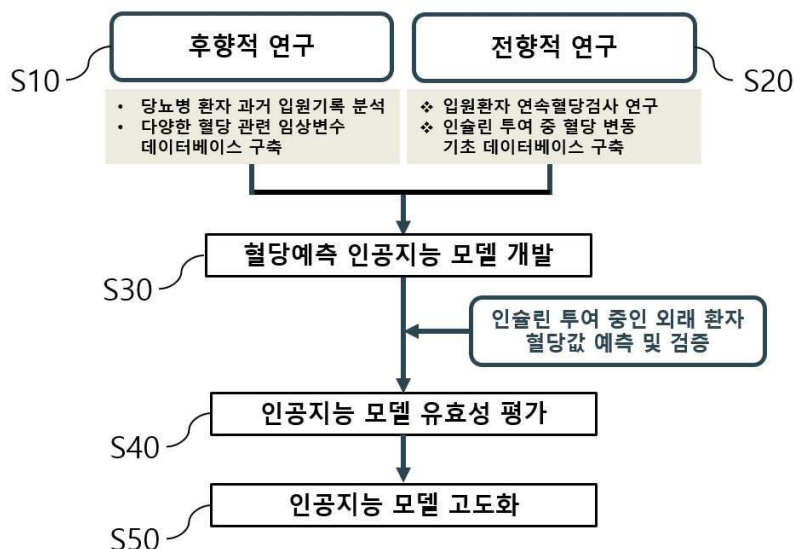
[0068] 본 발명의 실시예에 따르면, 상술한 바와 같은 인공지능 알고리즘의 학습을 통해서 최적의 인슐린 투여량을 결정할 수 있으며, 이는 도 7에 도시된 의사결정나무에 의한 혈당량 예측 이상의 정확도를 보장할 수 있다.

[0070] 도 2를 참조하여 상술한 인슐린 투여량 조절 방법은 입력된 데이터를 이용하여 규칙 기반의 판단 및 인공지능 알고리즘의 학습이 가능한 프로세싱 장치에 의해 수행될 수 있다.

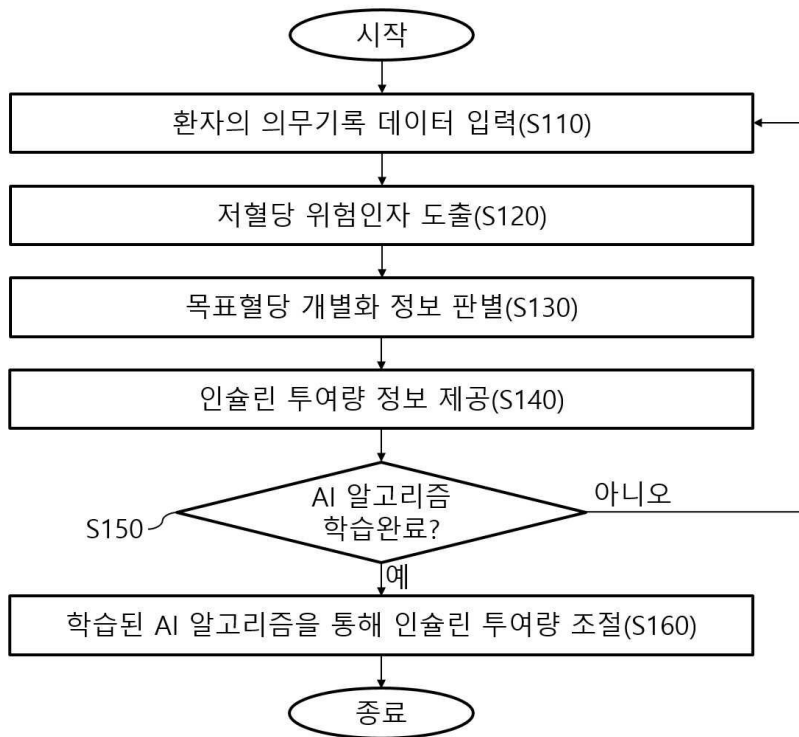
[0072] 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명에 따른 구성요소를 치환, 변형 및 변경할 수 있다는 것이 명백할 것이다.

## 도면

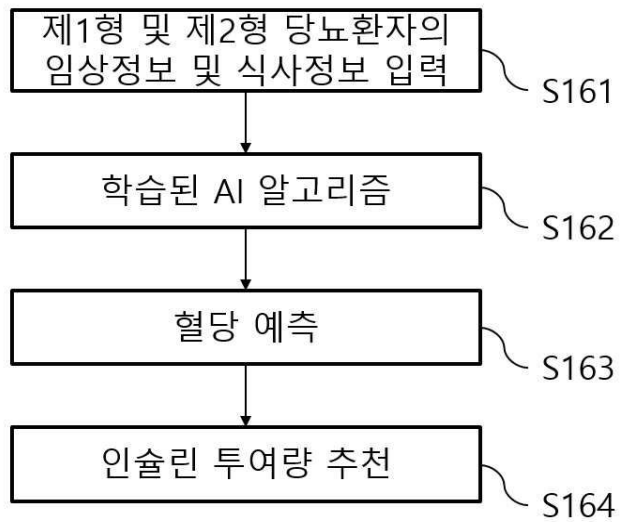
### 도면1



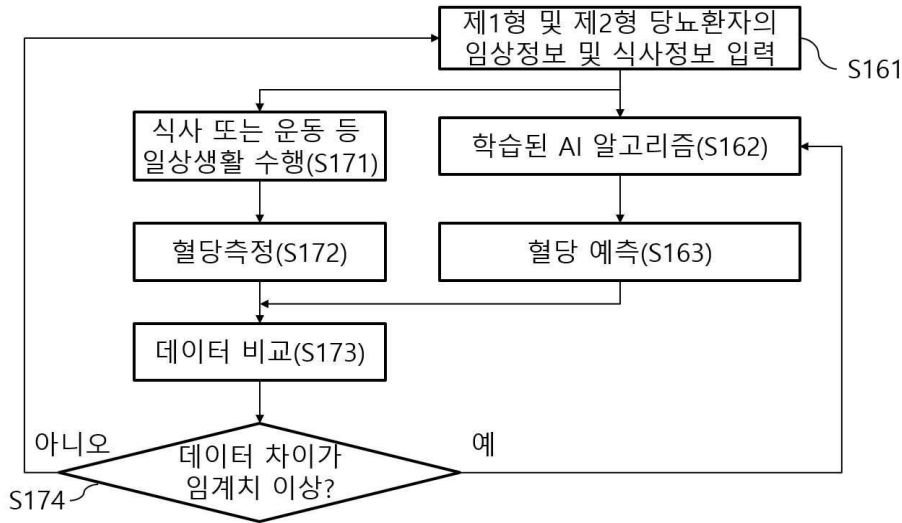
도면2



도면3



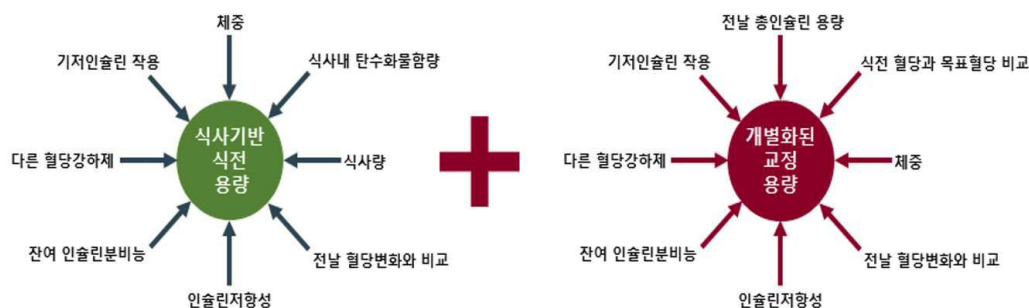
도면4



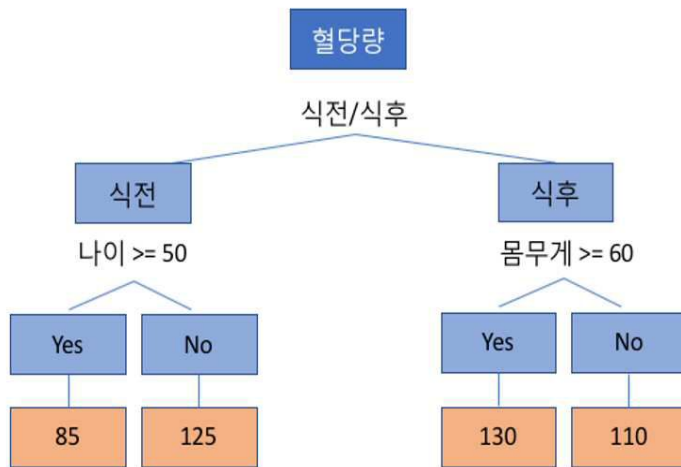
도면5

| 기저인슐린<br>투여전 혈당 | 인슐린 투여 용량      | 기저인슐린 알고리즘에서 고려해야 할 내용            |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|
| ≤ 80 mg/dL      | 전날 용량 - 교정단위   | • 전날 저혈당 발생여부                     |
| 80-130 mg/dL    | 전날 용량 유지       | • 전날 저녁 식후 혈당 측정 이후<br>- 간식 섭취 여부 |
| 131-180 mg/dL   | 전날 용량 + 교정단위*1 | - 발한, 어지럼증 등의 증상 여부               |
| 181-250 mg/dL   | 전날 용량 + 교정단위*2 | • 전날 저녁 식후 혈당에서 공복 혈당까지 감소폭       |
| ≥ 251 mg/dL     | 전날 용량 + 교정단위*3 | • 당일 금식 예정 여부                     |

도면6



도면7



도면8

