(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0114963
(43) 공개일자 2022년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) *A61B 5/053* (2021.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/4839 (2013.01)
A61B 5/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0018628
(22) 출원일자 2021년02월09일
심사청구일자 2021년02월09일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
김인철
대구광역시 남구 효성중앙길 81 래미안웰리스트 2단지아파트, 202동 1303호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 16 항

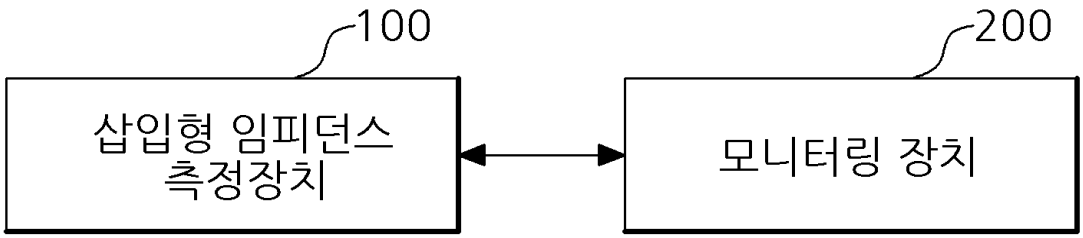
(54) 발명의 명칭 **삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법으로서, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치에 의해 각 단계가 수행되며, (1) 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계; (2) 상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계; (3) 상기 단계 (2)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 단계; 및 (4) 상기 단계 (3)의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템으로서, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치; 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치를 포함하며, 상기 모니터링 장치는, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 전달받는 데이터 수집부; 상기 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하는 모니터링부; 및 상기 모니터링부의 모니터링 중 상기 환자에게 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 복용 지시부를 포함하며, 상기 복용 지시부는, 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 평가 모듈; 상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 지시사항 출력 모듈; 및 상기 지시사항 출력 모듈의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 재평가 모듈을 포함하며, 상기 지시사항 출력 모듈은, 상기 재평가 모듈의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템에 따르면, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 그 증상과 심각도에 따라 자동으로 이뇨제 복용을 지시함으로써, 가정 내에서도 심부전을 안정적으로 관찰 및 관리할 수 있고, 중증도에 따른 복용 지시에 따라 즉각적으로 이뇨제를 복용해 지식 부족이나 부적절한 조처로 인한 위험을 줄이고, 불필요한 진료비 지출이나 의료인력의 낭비를 최소화할 수 있다.

(52) CPC특허분류
A61B 5/0538 (2021.01)
A61B 5/4878 (2013.01)
A61B 5/7465 (2013.01)
G16H 20/10 (2021.08)
G16H 40/67 (2021.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1465030564
과제번호	HI18C0575010020
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	의료기술 심화연구
연구과제명	심부전의 중증도 실시간 모니터링을 위한 센서 요소기술연구 및 임상적용에 대한 시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	계명대학교 동산의료원
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법으로서,

만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치(200)에 의해 각 단계가 수행되며,

(1) 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계;

(2) 상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계;

(3) 상기 단계 (2)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 단계; 및

(4) 상기 단계 (3)의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단계 (1) 이전에는,

(0) 상기 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 평가하는 상기 제1 항목은,

상기 임피던스 데이터가 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 평가하는 상기 제2 항목은,

상기 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 단계 (2)는,

(2-1) 상기 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시하는 단계;

(2-2) 상기 단계 (2-1)의 이뇨제 복용 지시 후 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는

단계; 및

(2-3) 상기 단계 (2-2)의 재평가 결과 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 단계 (2)에서는,

(2-1`) 상기 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 단계 (3)에서는,

상기 단계 (2)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 제1 항목을 재평가하되, 상기 임피던스 데이터가 상기 임피던스 안정 수치 이상이면 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단계 (2)에서 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 상기 임피던스 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법.

청구항 9

만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템으로서,

만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치(100);

상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치(200)를 포함하며,

상기 모니터링 장치(200)는,

상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 전달받는 데이터 수집부(210);

상기 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하는 모니터링부(220); 및

상기 모니터링부(220)의 모니터링 중 상기 환자에게 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 복용 지시부(230)를 포함하며,

상기 복용 지시부(230)는,

급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 평가 모듈(231);

상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 지시사항 출력 모듈(232); 및

상기 지시사항 출력 모듈(232)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재

평가하는 재평가 모듈(233)을 포함하며,

상기 지시사항 출력 모듈(232)은,

상기 재평가 모듈(233)의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 복용 지시부(230)는,

상기 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 판단 모듈(234)을 더 포함하며,

상기 평가 모듈(231)은,

상기 판단 모듈(234)로부터 급성 심부전 증상 발생 신호를 수신하면 상기 제1 항목 및 제2 항목을 각각 평가하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 평가 모듈(231)이 평가하는 상기 제1 항목은,

상기 임피던스 데이터가 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 평가 모듈(231)이 평가하는 상기 제2 항목은,

상기 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 지시사항 출력 모듈(232)은,

(2-1) 상기 평가 모듈(231)의 평가 결과에 따라, 상기 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시하는 단계;

(2-2) 상기 재평가 모듈(233)과 연동하여, 상기 단계 (2-1)의 이뇨제 복용 지시 후 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 단계; 및

(2-3) 상기 단계 (2-2)의 재평가 결과 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 지시사항 출력 모듈(232)은,

상기 평가 모듈(231)의 평가 결과에 따라, 상기 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 재평가 모듈(233)은,

상기 지시사항 출력 모듈(232)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 제1 항목을 재평가하되, 상기 임피던스 데이터가 상기 임피던스 안정 수치 이상이면 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

청구항 16

제9항에 있어서, 상기 모니터링 장치(200)는,

상기 지시사항 출력 모듈(232)이 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 상기 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 상기 임피던스 데이터를 전송하는 데이터 송신부(240)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 심부전은 심장에서 전신으로 적당량의 혈액 공급을 할 수 없는 경우를 의미한다. 이는 직접적으로 심장 수축 기능의 감소를 의미하지만, 넓게는 심장 이완 기능의 감소를 포함할 수 있다. 수축 기능의 감소로는 심근세포의 괴사 및 감소로 인하여 심근세포의 수축 부전으로 활동 시에 필요한 혈 액공급을 못하는 상황에 해당하며, 이완 기능의 감소는 전신 순환 후에 혈액이 심장 쪽으로 충분한 양이 공급되지 않는 상황에 해당한다.

[0004] 심부전은 급속한 고령화 및 생활 습관성 만성질환(고혈압, 당뇨, 고지혈증)의 증가에 따라 지속해서 증가하여, 우리나라 사망의 주요 원인으로 대두되고 있으며, 인구의 고령화와 허혈성 심질환의 증가로 인해 심부전은 현재 전 세계적으로 가장 빠른 증가 추세이다.

[0006] 이는 관상동맥질환 및 고혈압, 판막질환, 심근증 등의 최종 합병증으로 나타나고, 신장 등 다른 장기의 기능 부전이 빈발함에 따라, 고령의 환자에서 입원 기간 및 재입원율의 증가로 인해 의료비 부담이 높고 집중 관리가 필요한 중증 만성질환에 해당한다.

[0008] 나이가 증가함에 따라 유병률이 급속히 증가하여 60~70대 남자 9.3%, 여자 4.8%, 80대 이상 남자 13.8%, 여자 12.2%를 차지하고 있으며, 미국의 경우 65세 이상 노인 인구에서 가장 빈번히 입원하는 진단으로 알려져 있다. 유럽 등 노인 인구가 많은 나라에서는 노인 10명 가운데 1명 이상이 심부전을 앓는 것으로 보고되고 있다. 세계적으로 약 2600만 명이 심부전으로 고통받고 있으며, 심부전 환자 수는 계속 증가하고 있다. 우리나라도 2030년에는 노인 인구가 전체의 25%를 차지할 것으로 예상하는 등 고령화가 빨라 앞으로 심부전이 사회적 문제로 부상할 것으로 분석하고 있다.

[0010] 상기한 심부전의 진단에 있어서 가장 중요한 것은 환자 측면의 증상이다. 심부전의 주된 증상은 호흡곤란으로, 활동 시에 필요한 적당한 혈액이 공급되지 않음으로써 자각적인 증상인 호흡곤란이 생긴다. 질병이 더욱 가속화 및 만성화되면 활동하지 않는 휴식기에도 호흡곤란이 생기게 된다.

[0012] 호흡곤란에 더불어 객관적인 의학적 소견이 나타나게 되는데, 가장 흔한 것은 폐부종이다. 수축 기능의 감소에 따른 적절치 못한 혈액 공급으로 인하여 폐정맥 압력이 상승하여 폐부종이 생기게 되며, 심하면 우심부전의 소견이 동반되며 주로 사지 부종이 생긴다.

[0014] 이러한 증상 및 소견과 더불어 중요한 검사 소견으로는 심초음파의 역할이 중요하다. 심초음파에서 수축 기능의 감소와 이완 기능의 감소를 확진할 수 있으며, 혈액학적 검사로는 NT-proBNP (N-terminal pro B-type Natriuretic Peptide) 등이 있다.

[0016] 전술한 바와 같은 심부전의 초기에서의 주된 치료방법은 약물치료이다. 심근 수축 기능 감소로 인해서 전신부종과 호흡곤란이 생기기 때문에 이뇨제를 중심으로 심근보호 약제를 추가하게 되며, 이러한 약제에 반응이 없는 경우에는 체내 이식형 동기화 기계를 삽입하게 되고 결국에는 심장 이식술을 받게 된다.

[0018] 이러한 심부전이 심각한 질환인 이유는 사망률이 높은 것과 함께 치료비가 많이 드는 점이 꼽힌다. 상기한 심부전 치료로 환자 1명이 1년 동안 지출하는 총 의료비는 평균 약 697만 원이며, 이 중 입원비용은 약 666만 원으로 전체 비용의 약 95%에 달했다. 1회 입원당 평균 입원 기간은 약 10일이고, 평균 입원비는 약 500만 원으로 심부전 환자들의 입원으로 인한 경제적 부담이 큰 것으로 조사됐다. 이는 치료비가 가장 높은 암 가운데 하나인 폐암의 평균 입원비용인 216만 원보다 훨씬 많다. 게다가 심부전 환자 10명 가운데 3~4명꼴(37.4%)로 1년 안에 재입원한다.

[0020] 선진국에서는 65세 이상 인구의 주요한 입원 원인으로, 전 세계적으로 2천만 명이 심부전을 겪고 있는 것으로 알려져 있다. 또한, 일상생활 활동의 제약으로 관절염 및 만성 폐 질환 등의 다른 만성질환보다 환자들의 삶의 질에 더 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

[0022] 심부전은 고령화와 함께 급속히 증가하는 추세를 보이고 있으며, 국내 심부전 환자 수와 의료비도 해마다 증가해 최근 5년간(2010-2014년) 국내 심부전 환자 수는 약 9만9천여 명에서 11만 9000여 명으로 약 20%, 전체 의료비 부담은 585억여 원에서 804억여 원으로 약 38% 증가했다.

[0024] 이에 심부전 환자의 상태를 모니터링할 수 있게 하는 기술의 개발이 요구되었다. 좀 더 설명하면, 심부전 환자와 같이 체내의 유체 관리가 필요한 질병이 있는 환자에 대해 수분 측정은 매우 중요한 역할을 한다. 이에 종래에는 환자의 피하 조직의 생체 임피던스를 통해 혈액 공급 상태나, 이뇨 및 약리 중재 중 유체 과부하에 대해 정확하고 신뢰할 수 있는 모니터링을 이행하는 기술들이 제안되었다. 특히 심부전 환자의 경우에는 전향적 연구를 통해 그 효과가 확인되어, 급성 부전 증상이 있는 환자에 대해서는 우선하여 시행되고 있다. 이를 통해 진단 기회를 제공하여 입원을 피하고 그에 상응하는 사망률을 감소시키는 데에 이바지하고 있다.

[0026] 그러나 전술한 바와 같은 생체 임피던스를 모니터링하는 기술은, 가정 내에서 임피던스를 모니터링하면서 심부전 증상에 적절하게 대응하기에는 한계가 있다. 특히, 급성 심부전 증상 발생 시 이뇨제 처방만 있으면 되는 때에도 응급실 방문을 하게 되어, 진료비가 크게 부담이 되고 의료인력이 낭비되며, 정작 응급실 방문이 필요할 때에 신속한 대응을 오히려 방해할 수 있는 문제가 있다. 따라서 만성 심부전 환자의 증상을 모니터링하면서,

그 증상과 심각도에 따라 즉각적이고 적절하게 이뇨제 등 약물의 복용이나 응급실 방문 등을 지시할 수 있는 기술의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0027] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 그 증상과 심각도에 따라 자동으로 이뇨제 복용을 지시함으로써, 가정 내에서도 심부전을 안정적으로 관찰 및 관리할 수 있고, 중증도에 따른 복용 지시에 따라 즉각적으로 이뇨제를 복용해 지식 부족이나 부적절한 조처로 인한 위험을 줄이고, 불필요한 진료비 지출이나 의료인력의 낭비를 최소화할 수 있는, 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0028] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법은,

[0029] 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법으로서,

[0030] 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치에 의해 각 단계가 수행되며,

[0031] (1) 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계;

[0032] (2) 상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계;

[0033] (3) 상기 단계 (2)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 단계; 및

[0034] (4) 상기 단계 (3)의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0036] 바람직하게는, 상기 단계 (1) 이전에는,

[0037] (0) 상기 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0039] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 평가하는 상기 제1 항목은,

[0040] 상기 임피던스 데이터가 상기 삽입형 임피던스 측정장치가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것일 수 있다.

[0042] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 평가하는 상기 제2 항목은,

[0043] 상기 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것일 수 있다.

[0045] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (2)는,

[0046] (2-1) 상기 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시하는 단계;

[0047] (2-2) 상기 단계 (2-1)의 이뇨제 복용 지시 후 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는

단계; 및

[0048] (2-3) 상기 단계 (2-2)의 재평가 결과 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0050] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (2)에서는,

[0051] (2-1`) 상기 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0053] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,

[0054] 상기 단계 (2)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 제1 항목을 재평가하되, 상기 임피던스 데이터가 상기 임피던스 안정 수치 이상이면 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단할 수 있다.

[0056] 바람직하게는,

[0057] 상기 단계 (2)에서 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 상기 임피던스 데이터를 전송할 수 있다.

[0059] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법은,

[0060] 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템으로서,

[0061] 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치;

[0062] 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치를 포함하며,

[0063] 상기 모니터링 장치는,

[0064] 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 전달받는 데이터 수집부;

[0065] 상기 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하는 모니터링부; 및

[0066] 상기 모니터링부의 모니터링 중 상기 환자에게 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 복용 지시부를 포함하며,

[0067] 상기 복용 지시부는,

[0068] 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 상기 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 평가 모듈;

[0069] 상기 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 지시사항 출력 모듈; 및

[0070] 상기 지시사항 출력 모듈의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 재평가 모듈을 포함하며,

[0071] 상기 지시사항 출력 모듈은,

[0072] 상기 재평가 모듈의 재평가 결과에 따라, 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0074] 바람직하게는, 상기 복용 지시부는,

[0075] 상기 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 판단 모

듈을 더 포함하며,

[0076] 상기 평가 모듈은,

[0077] 상기 판단 모듈로부터 급성 심부전 증상 발생 신호를 수신하면 상기 제1 항목 및 제2 항목을 각각 평가할 수 있다.

[0079] 바람직하게는, 상기 평가 모듈이 평가하는 상기 제1 항목은,

[0080] 상기 임피던스 데이터가 상기 삽입형 임피던스 측정장치가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것일 수 있다.

[0082] 바람직하게는, 상기 평가 모듈이 평가하는 상기 제2 항목은,

[0083] 상기 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것일 수 있다.

[0085] 더욱 바람직하게는, 상기 지시사항 출력 모듈은,

[0086] (2-1) 상기 평가 모듈의 평가 결과에 따라, 상기 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시하는 단계;

[0087] (2-2) 상기 재평가 모듈과 연동하여, 상기 단계 (2-1)의 이뇨제 복용 지시 후 미리 정해진 시간 경과 후 상기 임피던스 데이터를 재평가하는 단계; 및

[0088] (2-3) 상기 단계 (2-2)의 재평가 결과 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시하는 단계를 수행할 수 있다.

[0090] 더욱 바람직하게는, 상기 지시사항 출력 모듈은,

[0091] 상기 평가 모듈의 평가 결과에 따라, 상기 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시할 수 있다.

[0093] 더욱 바람직하게는, 상기 재평가 모듈은,

[0094] 상기 지시사항 출력 모듈의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 제1 항목을 재평가하되, 상기 임피던스 데이터가 상기 임피던스 안정 수치 이상이면 상기 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단할 수 있다.

[0096] 바람직하게는, 상기 모니터링 장치는,

[0097] 상기 지시사항 출력 모듈 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 상기 삽입형 임피던스 측정장치에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 상기 임피던스 데이터를 전송하는 데이터 송신부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0098] 본 발명에서 제안하고 있는 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템에 따르면, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 상기 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 그 증상과 심각도에 따라 자동으로 이뇨제 복용을 지시함으로써, 가정 내에서도 심부전을 안정적으로 관찰 및 관리할 수 있고, 중증도에 따른 복용 지시에 따라 즉각적으로 이뇨제를 복용해 지식 부족이나 부적절한 조처로 인한 위험을 줄이고, 불필요한 진료비 지출이나 의료인력의 낭비를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0099] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템에서, 삽입형 임피던스 측정장치를 예를 들어 도시한 도면.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템에서, 모니터링 장치를 예를 들어 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템에서, 모니터링 장치의 세부적인 구성을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 모니터링 장치에서, 복용 지시부의 세부적인 구성을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법을 순서도로 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법의 흐름을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법에서, 단계 S10을 더 포함하는 흐름을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법에서, 단계 S200의 세부적인 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0100] 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.

[0102] 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.

[0104] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템은, 삽입형 임피던스 측정장치(100) 및 모니터링 장치(200)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0106] 삽입형 임피던스 측정장치(100)는, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치되어 기저 임피던스를 측정하는 장치이며, 환자에 따라 환자의 가슴 우측 상부 또는 좌측 상부에 삽입 설치될 수 있다. 보다 구체적으로, 삽입형 임피던스 측정장치(100)는, 임피던스 측정을 위한 다수의 전극을 포함하고 측정한 임피던스 데이터를 출력하는 센서부, 전원을 공급하는 전원부, 임피던스 데이터를 네트워크를 통해 송신하는 통신부 등을 포함할 수 있다.

[0108] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제

복용 지시 시스템에서, 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 예를 들어 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 삽입형 임피던스 측정장치(100)는, 신체 피하 조직에 삽입 시에도 이물감이 없고 동작이 자유로운 형태로 구성될 수 있으며, 가로 50.50㎚, 세로 10.50㎚ 정도의 초소형일 수 있다.

[0110] 삽입형 임피던스 측정장치(100)와 모니터링 장치(200)는 무선 네트워크를 통해 통신을 수행할 수 있다. 여기서, 무선 네트워크는 이동 통신망(mobile radio communication network), 위성 통신망, 블루투스(Bluetooth), Wibro(Wireless Broadband Internet), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), LTE(Long Term Evolution), 3/4/5G(3/4/5th Generation Mobile Telecommunication) 등과 같은 모든 종류의 무선 네트워크로 구현될 수 있다.

[0112] 실시예에 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템은, 중계기(미도시)를 더 포함하며, 중계기를 경유하여 삽입형 임피던스 측정장치(100)와 모니터링 장치(200)가 무선 네트워크로 통신할 수도 있다. 중계기는 무선 전력 및 데이터 송수신 가능한 장치로서, 초소형의 삽입형 임피던스 측정장치(100)에 충분한 거리의 통신을 지원하는 통신부를 구비하기 어려운 한계를 중계기를 통해 극복할 수 있다.

[0114] 모니터링 장치(200)는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시할 수 있다.

[0116] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템에서, 모니터링 장치(200)를 예를 들어 도시한 도면이다. 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 모니터링 장치(200)는 다양하게 구성될 수 있는데, 도 3에 도시된 바와 같이, 모니터링 장치(200)는 서버로 구현되고, 서버에서 삽입형 임피던스 측정장치(100)로부터 임피던스 데이터를 수신해 모니터링을 수행하며, 컴퓨터나 휴대폰 등 각종 전자 장치로 구현되는 사용자 단말기로 모니터링 정보를 제공하거나, 이뇨제 복용을 지시할 수 있다.

[0118] 여기서, 전자 장치는 스마트폰, 태블릿(tablet) PC(personal computer), 이동 전화기, 영상 전화기, 전자책 리더기, 데스크탑(desktop) PC, 랩탑(laptop) PC, 넷북(netbook) 컴퓨터, 워크스테이션(workstation), 서버(server), PDA(personal digital assistant), 미디어 박스, 게임 콘솔, 전자사전 또는 웨어러블 장치(wearable device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으며, 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트렌즈, 또는 머리착용형 장치(HMD, head-mounted-device), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드(skin pad) 또는 문신), 또는 생체 이식형 회로(implantable circuit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지는 않으며, 전술한 다양한 장치 중 둘 이상의 조합일 수 있다.

[0120] 또한, 모니터링 장치(200)는, 도 4에 도시된 바와 같이 애플리케이션이 설치된 사용자 단말기로 구현될 수도 있다. 즉, 환자 또는 보호자 등이 사용자 단말기에 임피던스 모니터링 및 이뇨제 복용 지시를 위한 애플리케이션을 설치 및 구동하여 가정 내에서 환자의 심부전 상태를 모니터링하고, 급성 심부전 증상 발생 시 사용자 단말기에서 출력되는 이뇨제 복용 지시에 기초하여 지시된 용량의 이뇨제를 복용할 수 있다. 또한, 이뇨제의 추가 복용에도 불구하고 증상이 호전되지 않을 경우, 모니터링 장치(200)(애플리케이션이 설치된 사용자 단말기)의 지시에 따라 이뇨제를 추가로 복용하거나 응급실에 내원하여, 지식 부족이나 부적절한 조처로 인한 위험을 줄이고, 불필요한 진료비 지출이나 의료인력의 낭비를 최소화할 수 있다.

[0122] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제

복용 지시 시스템에서, 모니터링 장치(200)의 세부적인 구성을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 모니터링 장치(200)는, 데이터 수집부(210), 모니터링부(220) 및 복용 지시부(230)를 포함하여 구성될 수 있으며, 데이터 송신부(240)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0124] 데이터 수집부(210)는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 전달받을 수 있다. 즉, 데이터 수집부(210)는, 무선 네트워크를 통해 임피던스 데이터를 실시간으로 수신할 수 있다.

[0126] 모니터링부(220)는, 임피던스 데이터를 이용해 환자의 심부전 상태를 모니터링할 수 있다. 즉, 모니터링부(220)는, 임피던스 데이터의 값을 기록하고 변화 트렌드를 분석하여 그래프 등으로 제공할 수 있으며, 임피던스 데이터를 미리 설정된 임피던스 안정 수치와 비교해 유의미한 변화가 있을 때 사용자 단말기나 의료진 단말기로 경고 메시지를 출력할 수 있다.

[0128] 복용 지시부(230)는, 모니터링부(220)의 모니터링 중 환자에게 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시할 수 있다. 즉, 복용 지시부(230)는 이뇨제 복용 지시를 위한 알고리즘을 이용해, 환자에게 발생한 급성 심부전 증상의 중증도를 평가하고 이에 따라 이뇨제의 추가 복용을 지시할 수 있다. 이뇨제 추가 복용의 지시는 사용자 단말기의 애플리케이션, 인스턴트 메신저, 메시지, 푸시 메시지, 시스템 알림 메시지 등을 통해 환자나 보호자가 즉각 확인할 수 있도록 출력할 수 있다. 복용 지시부(230)의 세부적인 구성에 대해서는 추후 도 6을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0130] 데이터 송신부(240)는, 지시사항 출력 모듈(232)이 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 임피던스 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 급성 심부전 증상이 발생한 환자의 상태가 이뇨제의 복용만으로 호전되지 않거나 급격하게 안 좋아질 수 있으므로, 의료진이 임피던스 데이터를 수신해 필요한 경우 즉각적인 응급실 방문을 요청할 수도 있다.

[0132] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 모니터링 장치(200)에서, 복용 지시부(230)의 세부적인 구성을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 복용 지시부(230)는, 평가 모듈(231), 지시사항 출력 모듈(232) 및 재평가 모듈(233)을 포함하여 구성될 수 있으며, 판단 모듈(234)을 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0134] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법을 순서도로 나타낸 도면이다. 이하에서는, 도 6 및 도 7을 참조하여, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 시스템의 모니터링 장치(200)에서, 복용 지시부(230)의 각 구성에 대해 상세히 설명하도록 한다.

[0136] 평가 모듈(231)은, 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가할 수 있다.

[0138] 여기서, 제1 항목은, 임피던스 데이터가 삽입형 임피던스 측정장치(100)가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것일 수 있다. 심부전 환자의 중증도를 평가하는데 사용하는 NT-proBNP 25%의 대리 측정값으로서, 임피던스 데이터를 활용할 수 있다. 삽입형 임피던스 측정장치(100)는 환자의 가슴 우측 상부 또는 좌측 상부에 삽입 설치될 수 있는데, 설치 위치가 좌측인지 우측인지에 따라 임피던스 안정 수치는 서로 다르게 미리 설정될 수 있다. 예를 들어, 우측 설치 시에는 Rt. upper/ant. chest : AUC ≥

0.71, 좌측 설치 시에는 Lt. upper/ant. chest : AUC ≥ 0.67로 각각 설정될 수 있다.

[0140] 또한, 제2 항목은, 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것일 수 있다. 이때, 임상적 의의가 있는 체중 증가가 있는지를 확인하는데, 1주일에 2㎏ 또는 1일에 500g 체중이 증가하면 제2 항목을 만족하는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 평가 모듈(231)은, 환자가 사용하는 미리 등록된 스마트 체중계로부터 수신한 체중을 이용해, 제2 항목을 평가할 수 있다.

[0142] 지시사항 출력 모듈(232)은, 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시할 수 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 항목과 제2 항목 중 만족한 것이 없거나 1개만 만족하면, 이뇨제 0.5T 복용을 지시할 수 있다. 반면에, 지시사항 출력 모듈(232)은, 평가 모듈(231)의 평가 결과에 따라, 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시할 수 있다. 지시사항 출력 모듈(232)은, 사용자 단말기를 통해 이뇨제 복용 량을 포함하는 그 밖의 지시사항을 출력할 수 있다.

[0144] 재평가 모듈(233)은, 지시사항 출력 모듈(232)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가할 수 있다. 보다 구체적으로, 재평가 모듈(233)은, 지시사항 출력 모듈(232)의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 제1 항목을 재평가하되, 임피던스 데이터가 임피던스 안정 수치 이상이면 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단할 수 있다.

[0146] 지시사항 출력 모듈(232)은, 재평가 모듈(233)의 재평가 결과에 따라, 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시할 수 있다.

[0148] 판단 모듈(234)은, 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단할 수 있다. 평가 모듈(231)이 심부전 증상의 중증도를 평가하기 전, 급성 심부전 증상 발생을 판단하는 구성으로써, 판단 결과에 따라 증상이 없으면 모니터링부(220)를 통해 지속적인 모니터링을 하지만, 증상이 있으면 급성 심부전 증상 발생 신호를 평가 모듈(231)에 전달할 수 있다. 평가 모듈(231)은, 판단 모듈(234)로부터 급성 심부전 증상 발생 신호를 수신하면 제1 항목 및 제2 항목을 각각 평가할 수 있다.

[0150] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법은, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 자동으로 이뇨제 복용을 지시하는 모니터링 장치(200)에 의해 각 단계가 수행되며, 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목 및 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계(S100), 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계(S200), 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가하는 단계(S300) 및 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계(S400)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0152] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법에서, 단계 S10을 더 포함하는 흐름을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법은 단계 S100 이전에, 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 단계(S10)를 더 포함하여 구현될 수 있다.

[0154] 이하에서는, 도 7 내지 도 9를 참고하여, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한

만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법의 각 단계에 대해 상세히 설명하도록 한다.

[0156] 단계 S10에서는, 판단 모듈(234)이, 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단할 수 있다. 단계 S10에서는, 급성 심부전 증상 발생을 판단하기 위해, 사용자 단말기에 호흡곤란 악화, 부종 악화를 질의하는 메시지 또는 설문지 등을 출력할 수 있다. 이때, 사용자 단말기에 설치된 애플리케이션을 이용해 질의에 쉽고 편하게 응답할 수 있도록 할 수 있다.

[0158] 단계 S100에서는, 평가 모듈(231)이, 급성 심부전 증상 발생 시 중등도 평가를 위해, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목, 및 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가할 수 있다. 보다 구체적으로, 단계 S100에서 평가하는 제1 항목은, 임피던스 데이터가 삽입형 임피던스 측정장치(100)가 삽입 설치된 위치에 따라 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만으로 감소한 것일 수 있다. 또한, 제2 항목은, 환자의 체중이 기간에 따라 미리 정해진 값 이상 증가한 것일 수 있다.

[0160] 단계 S200에서는, 지시사항 출력 모듈(232)이, 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시할 수 있다. 이때, 제1 항목 및 제2 항목 중 몇 개를 만족하는지에 따라 그 구체적인 프로세스가 다를 수 있는바, 이하에서는, 도 10을 참조하여 단계 S200의 세부적인 흐름에 대해 상세히 설명하도록 한다.

[0162] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법에서, 단계 S200의 세부적인 흐름을 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법의 단계 S200은, 단계 S100의 평가 결과에 따라 제1 항목 및 제2 항목 중에서 0개 또는 1개를 만족하면 단계 S210 내지 S230을 차례로 처리하고, 제1 항목과 제2 항목을 모두 만족하면 S210`를 처리할 수 있다.

[0164] 단계 S210에서는, 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시할 수 있다. 즉, 단계 S10에서 급성 심부전 증상이 발생한 것으로 판단되기는 했지만, 단계 S100의 평가 결과 제1 항목 및 제2 항목에서 0개 또는 1개만 만족하여 중증도가 약하다고 평가되면, 이뇨제 0.5T 복용을 지시할 수 있다.

[0166] 단계 S220에서는, 단계 S210의 이뇨제 복용 지시 후 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가할 수 있다. 여기서 미리 정해진 시간은 6시간일 수 있으며, 이뇨제 복용 지시 후 6시간 후에 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 수집된 임피던스 데이터를 다시 확인하여, 증상이 호전되었는지를 판단할 수 있다.

[0168] 단계 S230에서는, 단계 S220의 재평가 결과 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시할 수 있다. 증상이 호전되었으면, 도 7에 도시된 바와 같이 임피던스 데이터를 모니터링하는 과정으로 돌아갈 수 있다.

[0170] 여기서, 증상의 호전은, 제1 항목을 평가하여 실시간 수집된 임피던스 데이터가 미리 설정된 임피던스 안정 수치 미만이면 증상이 호전된 것으로 판단할 수 있고, 호흡곤란이 있는 경우에는 임피던스 데이터와 함께 호흡곤란 완화 정도를 설문지 등을 통해 확인하여, 증상의 호전을 판단할 수 있다.

[0172] 또한, 단계 S210에서 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 임피던스 데이터를 전송할 수 있다. 따라서 단계 S220에서는, 의료진 단말기로부터, 전송한 임피던스 데이터에 의한 재평가 신호를 수신하여 증상의 호전 여부 및 이뇨제 추가 복용 여부를 판단할 수 있다.

[0174] 단계 S210`에서는, 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시할 수 있다. 즉, 단계 S10에서 급성 심부전 증상이 발생한 것으로 판단되고, 단계 S100의 평가 결과 제1 항목 및 제2 항목이 2개 모두 만족하여 중증도가 심하다고 평가되면, 이뇨제 1T 복용을 지시할 수 있다.

[0176] 단계 S300에서는, 재평가 모듈(233)이, 단계 S200의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가할 수 있다. 보다 구체적으로, 단계 S300에서는, 단계 S200의 이뇨제 복용 지시로부터 미리 정해진 시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 제1 항목을 재평가하되, 임피던스 데이터가 임피던스 안정 수치 이상이면 환자의 급성 심부전 증상이 호전된 것으로 판단할 수 있다.

[0178] 단계 S300에서 재평가 방법은 단계 S220과 동일할 수 있으며, 이뇨제 복용 지시로부터 6시간 경과 후 측정된 임피던스 데이터를 이용해 호전 여부를 평가할 수 있다. 또한, 단계 S200에서 이뇨제 복용 지시를 한 이후에는, 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 임피던스 데이터를 측정할 때마다 의료진 단말기에 임피던스 데이터를 전송할 수 있다. 따라서 단계 S300에서는, 의료진 단말기로부터, 전송한 임피던스 데이터에 의한 재평가 신호(호전됨, 이뇨제 추가 복용 필요, 즉시 응급실 방문 등)를 수신하여 증상의 호전 여부 및 이뇨제 추가 복용 여부를 판단할 수 있다.

[0180] 단계 S400에서는, 지시사항 출력 모듈(232)이, 단계 S300의 재평가 결과에 따라, 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시할 수 있다. 즉, 환자의 급성 심부전 증상이 호전되었으면, 가정 내의 일상적인 임피던스 모니터링으로 돌아갈 수 있으나, 이뇨제를 총 1T 복용하였음에도 임피던스 데이터가 여전히 임피던스 안정 수치 미만이고, 호흡곤란 등이 계속된다면 응급실에 내원하도록 하는 메시지 등을 환자나 보호자의 사용자 단말기로 출력할 수 있다.

[0182] 전술한 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 삽입형 임피던스 측정장치(100)를 사용한 만성 심부전 환자를 위한 이뇨제 복용 지시 방법 및 시스템에 따르면, 만성 심부전 환자의 신체에 삽입 설치된 삽입형 임피던스 측정장치(100)에서 측정된 임피던스 데이터를 이용해 환자의 심부전 상태를 모니터링하며, 급성 심부전 증상 발생 시 그 증상과 심각도에 따라 자동으로 이뇨제 복용을 지시함으로써, 가정 내에서도 심부전을 안정적으로 관찰 및 관리할 수 있고, 중증도에 따른 복용 지시에 따라 즉각적으로 이뇨제를 복용해 지식 부족이나 부적절한 조처로 인한 위험을 줄이고, 불필요한 진료비 지출이나 의료인력의 낭비를 최소화할 수 있다.

[0184] 한편, 본 발명은 다양한 통신 단말기로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터에서 판독 가능한 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터에서 판독 가능한 매체는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD_ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.

[0186] 이와 같은 컴퓨터에서 판독 가능한 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 이때, 컴퓨터에서 판독 가능한 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 구현하기 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 예를 들어, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.

[0188] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0189] 100: 삽입형 임피던스 측정장치

200: 모니터링 장치

210: 데이터 수집부

220: 모니터링부

230: 복용 지시부

231: 평가 모듈

232: 지시사항 출력 모듈

233: 재평가 모듈

234: 판단 모듈

240: 데이터 송신부

S10: 환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 단계

S100: 임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목 및 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계

S200: 제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계

S210: 제1 항목 및 제2 항목 중 하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T 복용을 지시하는 단계

S210`: 제1 항목 및 제2 항목 모두 만족 시 이뇨제 1T 복용을 지시하는 단계

S220: 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가하는 단계

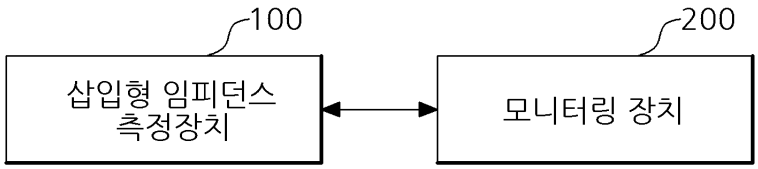
S230: 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를 추가 복용 지시하는 단계

S300: 미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가하는 단계

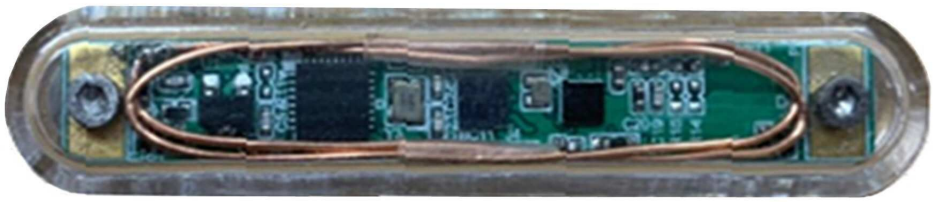
S400: 환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계

도면

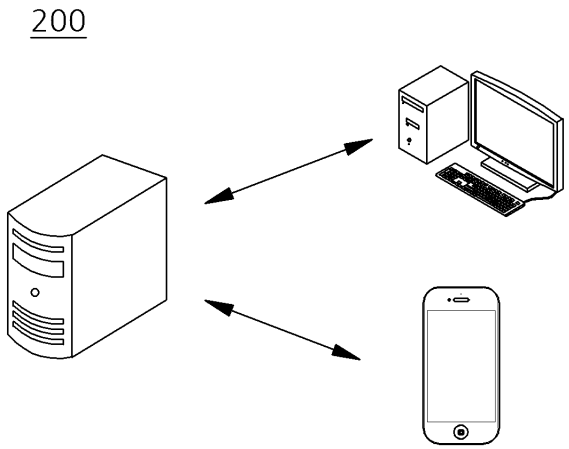
도면1



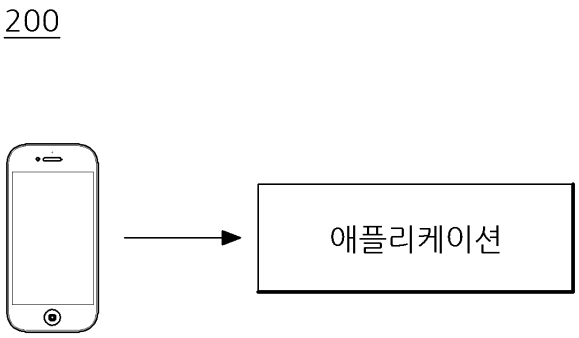
도면2



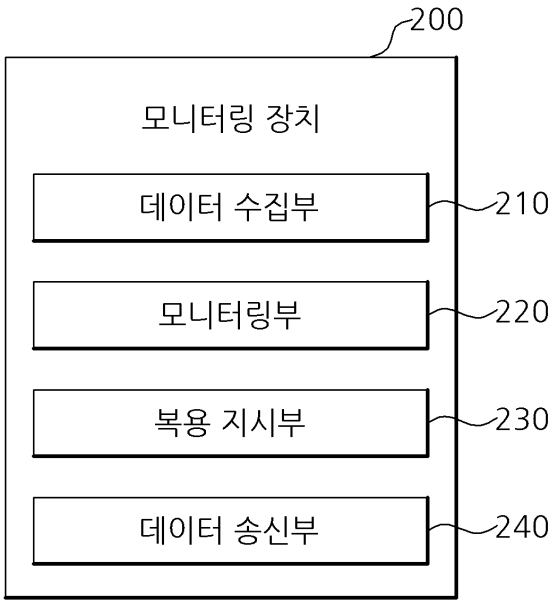
도면3


200

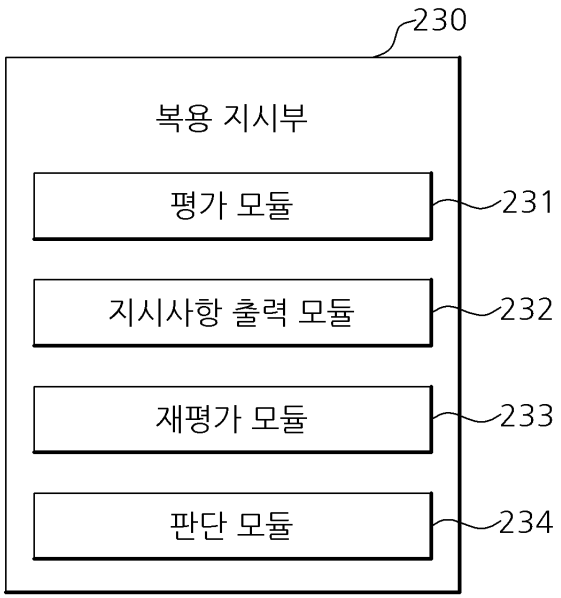
도면4


200
애플리케이션

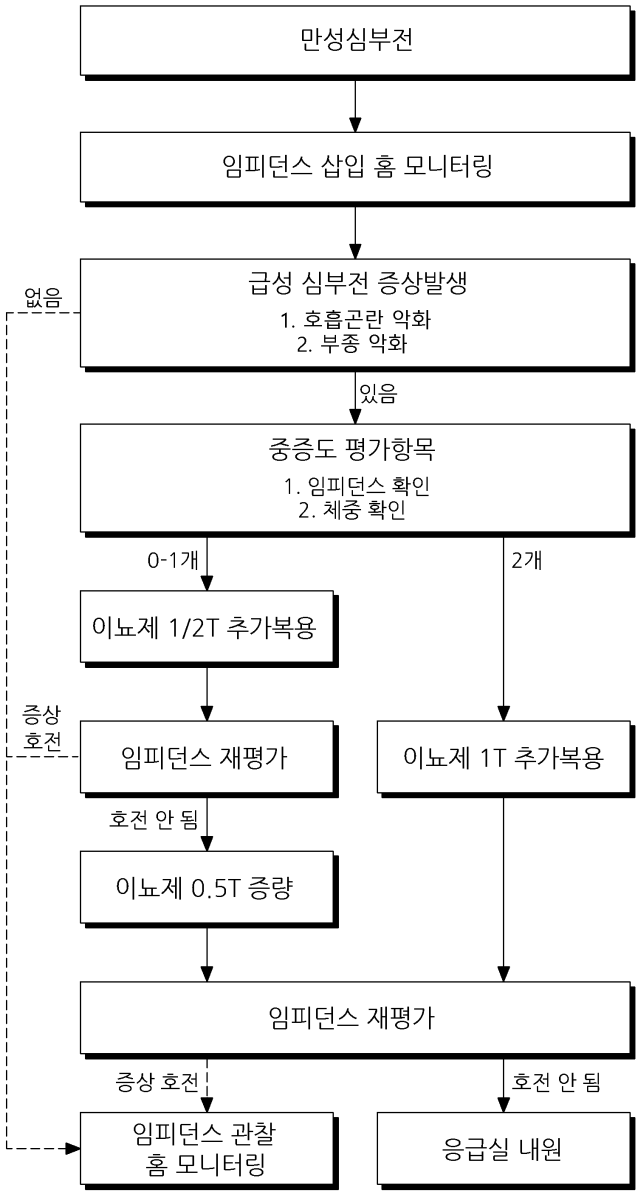
도면5


200
모니터링 장치
데이터 수집부
210
모니터링부
220
복용 지시부
230
데이터 송신부
240

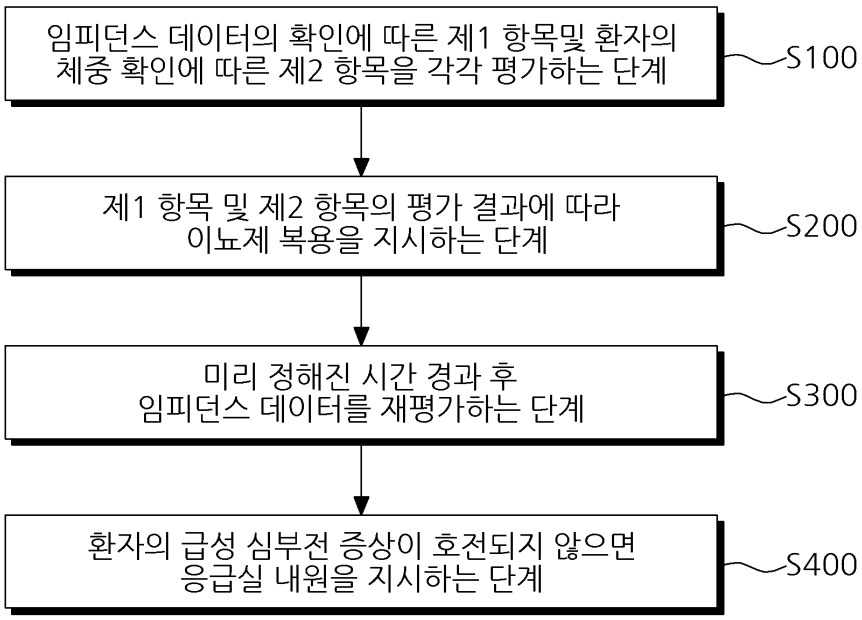
도면6



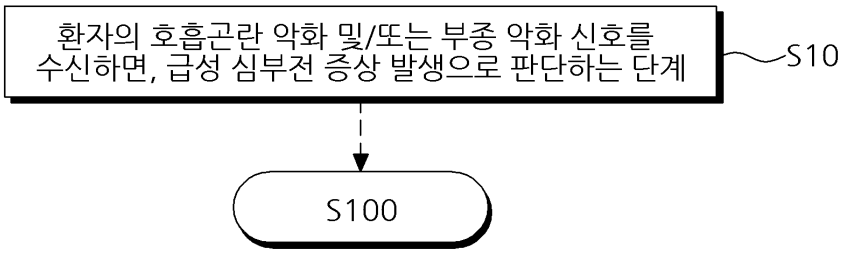
도면7


만성심부전
임피던스 삽입 홈 모니터링
급성 심부전 증상발생
1. 호흡곤란 악화
2. 부종 악화
없음
있음
중증도 평가항목
1. 임피던스 확인
2. 체중 확인
0-1개
2개
이뇨제 1/2T 추가복용
증상
호전
임피던스 재평가
이뇨제 1T 추가복용
호전 안 됨
이뇨제 0.5T 증량
임피던스 재평가
증상 호전
호전 안 됨
임피던스 관찰
홈 모니터링
응급실 내원

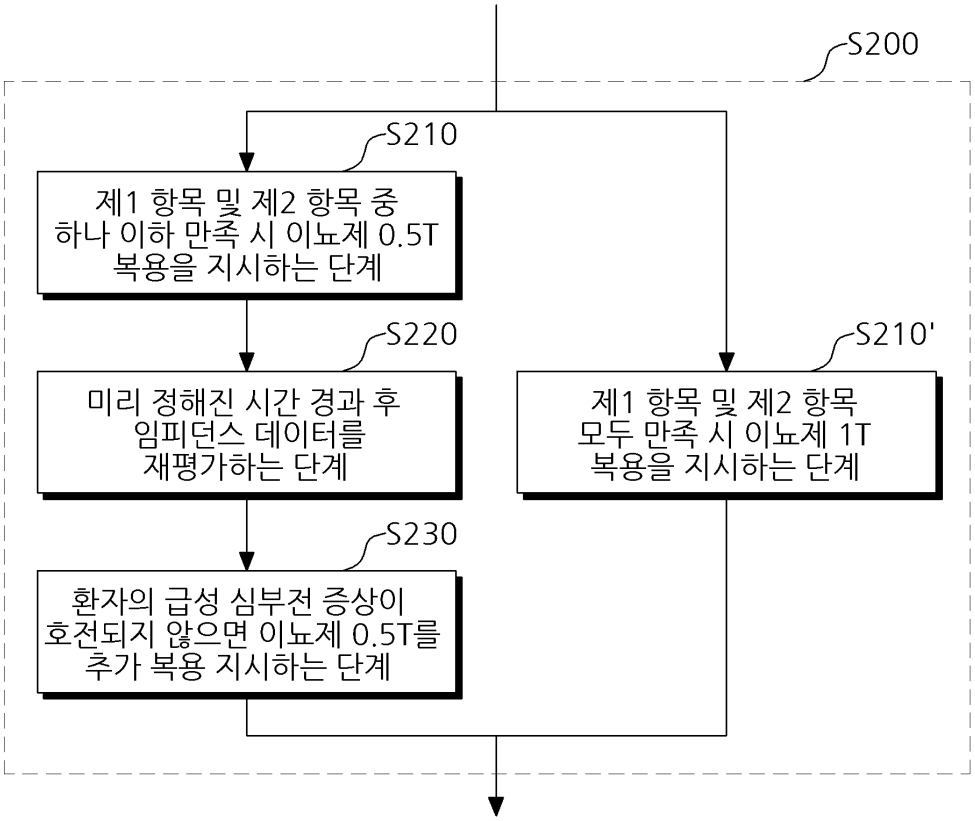
도면8


임피던스 데이터의 확인에 따른 제1 항목및 환자의 체중 확인에 따른 제2 항목을 각각 평가하는 단계
S100
제1 항목 및 제2 항목의 평가 결과에 따라 이뇨제 복용을 지시하는 단계
S200
미리 정해진 시간 경과 후 임피던스 데이터를 재평가하는 단계
S300
환자의 급성 심부전 증상이 호전되지 않으면 응급실 내원을 지시하는 단계
S400

도면9


환자의 호흡곤란 악화 및/또는 부종 악화 신호를 수신하면, 급성 심부전 증상 발생으로 판단하는 단계
S10
S100

도면10


S200
S210
제1 항목 및 제2 항목 중
하나 이하 만족 시 이뇨제 0.5T
복용을 지시하는 단계
S220
미리 정해진 시간 경과 후
임피던스 데이터를
재평가하는 단계
S230
환자의 급성 심부전 증상이
호전되지 않으면 이뇨제 0.5T를
추가 복용 지시하는 단계
S210'
제1 항목 및 제2 항목
모두 만족 시 이뇨제 1T
복용을 지시하는 단계