



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월16일  
(11) 등록번호 10-2444012  
(24) 등록일자 2022년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 5/00 (2021.01) G10L 25/48 (2013.01)  
G11B 20/10 (2006.01) G16H 50/20 (2018.01)  
(52) CPC특허분류  
A61B 5/4803 (2013.01)  
A61B 5/4041 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0131470  
(22) 출원일자 2020년10월12일  
심사청구일자 2020년10월12일  
(65) 공개번호 10-2022-0048381  
(43) 공개일자 2022년04월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101379431 B1\*  
KR1020170059664 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
김향희  
서울 송파구 올림픽로 212, C-2206호  
조남빈  
인천광역시 남동구 구월로 192  
(74) 대리인  
특허법인비엘티

전체 청구항 수 : 총 13 항

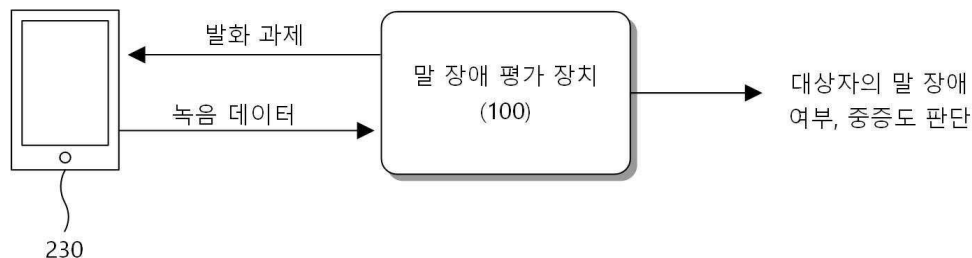
심사관 : 손준영

(54) 발명의 명칭 말 장애 평가 장치, 방법 및 프로그램

(57) 요약

본 발명은 말 장애 평가 장치에 관한 것으로, 말 장애 평가 대상자가 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 통신부 및 상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 상기 평가된 결과를 기반으로 상기 대상자의 말 장애 여부 및 중증도 중 적어도 하나를 판단하고, 상기 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*A61B 5/7264* (2013.01)

*G10L 25/48* (2013.01)

*G11B 20/10* (2021.01)

*G16H 50/20* (2018.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

말 장애 평가 대상자가 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 통신부; 및

상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 상기 평가된 결과를 기반으로 상기 대상자의 말 장애 여부 및 중증도 중 적어도 하나를 판단하고, 상기 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력하는 제어부를 포함하며,

상기 발화 과제는, 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 적어도 하나의 문장에 대한 발화자의 발화를 녹음하여 수행되는, 문장 띄어 읽기 과제를 포함하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

#### 청구항 2

말 장애 평가 대상자가 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 통신부; 및

상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 상기 평가된 결과를 기반으로 상기 대상자의 말 장애 여부 및 중증도 중 적어도 하나를 판단하고, 상기 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는 상기 녹음 데이터 및 상기 판단된 결과를 메모리에 저장하고, 상기 판단된 중증도가 기존에 상기 발화 과제를 수행하여 판단된 중증도보다 기 설정된 수치 이상 변화된 경우, 상기 메모리를 검색하여 상기 중증도 수치 변화의 원인에 해당되는 녹음 데이터를 추출하여 상기 대상자의 단말로 제공하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 문장 띄어 읽기 과제의 녹음 데이터에 대하여, 어절 내 또는 어절 간 쉼 구간의 빈도, 비율 및 길이 중 적어도 하나의 항목을 평가하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 발화 과제는 최대 연장 발성 과제를 포함하고,

상기 제어부는 상기 최대 연장 발성 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 최대 연장발성 시간, 주파수 변동률, 진폭 변동률, 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

## 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 발화 과제는 교호 운동 과제를 포함하고,

상기 제어부는 상기 교호 운동 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 발화 속도, 발화 주기의 규칙성 및 발화 진폭의 규칙성 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

## 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 발화 과제는 문단 읽기 과제를 포함하고,

상기 제어부는 상기 문단 읽기 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 발화 속도, 쉼 구간의 빈도, 쉼 구간의 비율, 쉼 구간의 길이, 기본 주파수 및 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

## 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

발화자가 상기 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터에 대한 평가 결과를 평가자의 단말로부터 수신하고, 상기 평가 결과를 기반으로 상기 발화자의 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장하고,

상기 발화자의 녹음 데이터, 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 상기 발화자의 정보 중 적어도 하나를 이용하여 학습데이터를 구축하여 판단 모델을 학습시키는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 발화자가 말 장애에 해당되는 경우, 상기 발화자의 말 장애 원인을 함께 저장하고, 상기 발화자의 말 장애 원인을 더 포함시켜 상기 학습데이터를 구축하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 정상 집단으로 분류되어 저장된 발화자의 녹음 데이터, 각 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 각 녹음 데이터의 발화자 정보 중 적어도 하나를 이용하여 빅데이터를 구축하고, 이를 기반으로 상기 기준 자료를 업데이트 하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 장치.

#### 청구항 10

말 장애 평가를 위한 적어도 하나의 발화 과제를 발화자 단말로 제공하고, 상기 적어도 하나의 과제를 수행하여 녹음된 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과를 평가자 단말로부터 수신하는 통신부; 및

상기 평가 결과를 기반으로 상기 발화자의 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장하고, 상기 발화자의 녹음 데이터, 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 상기 발화자의 정보 중 적어도 하나를 이용하여 학습데이터를 구축하고, 상기 학습데이터를 기반으로 판단 모델을 학습시키는 제어부를 포함하며,

상기 발화 과제는, 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 적어도 하나의 문장에 대한 발화자의 발화를 녹음하여 수행되는, 문장 띄어 읽기 과제를 포함하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 모델 구축 시스템.

#### 청구항 11

말 장애 평가 장치에 의해 수행되는,

말 장애 평가 대상자의 단말로 적어도 하나의 발화 과제를 제공하는 단계;

상기 대상자가 상기 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 단계;

상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하여, 상기 대상자의 말 장애 여부 및 중증도 중 적어도 하나를 판단하는 단계; 및

상기 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력하는 단계를 포함하며,

상기 발화 과제는, 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 적어도 하나의 문장에 대한 발화자의 발화를 녹음하여 수행되는, 문장 띄어 읽기 과제를 포함하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 방법.

#### 청구항 12

말 장애 평가 장치에 의해 수행되는,

말 장애 평가 대상자의 단말로 적어도 하나의 발화 과제를 제공하는 단계;

상기 대상자가 상기 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 단계;

상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하여, 상기 대상자의 말 장애 여부 및 중증도 중 적어도 하나를 판단하는 단계; 및

상기 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력하는 단계를 포함하며,

상기 말 장애 평가 장치는 상기 녹음 데이터 및 상기 판단된 결과를 메모리에 저장하고, 상기 판단된 중증도가 기준에 상기 발화 과제를 수행하여 판단된 중증도보다 기 설정된 수치 이상 변화된 경우, 상기 메모리를 검색하여 상기 중증도 수치 변화의 원인에 해당되는 녹음 데이터를 추출하여 상기 대상자의 단말로 제공하는 것을 특징으로 하는,

말 장애 평가 방법.

## 청구항 13

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제11항 또는 제12항의 방법을 실행시키기 위한 프로그램을 구비한 기록매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 말 장애 평가 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대상자로부터 발화되어 녹음된 데이터를 평가하여 대상자의 말 장애 여부를 판단하는 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 마비말장애는 중추 혹은 말초신경계의 손상으로 말 산출기계의 근육 조절 장애가 일어나 근육 운동 능력이 약화되거나 속도가 느려지고 협응이 잘 되지 않는 말장애이다.

[0003] 이러한 마비말장애와 같은 말 장애의 여부와 장애 중증도를 평가하기 위해서 직접 평가자와 대면하여 발화하고, 발화에 대한 평가를 받아야만 한다는 문제점이 있다.

[0004] 이에, 평가 대상자가 평가자와 대면하지 않고도 말 장애의 여부와 장애 중증도를 평가받을 수 있는 방법이 필요하지만, 이를 구현하는 발명은 현재로서는 공개되어 있지 않은 실정이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2008-0004182호 (2008.01.09)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 대상자의 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 기준 자료를 기반으로 평가하여 대상자의 말 장애 여부 및 장애의 중증도를 판단하고자 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 문장을 발화하여 녹음하게 하고, 이에 대하여 어절 내 또는 어절 간 쉼 구간의 빈도, 비율 및 길이를 평가하여 대상자의 말 장애 여부를 판단하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 발화자의 발화 과제 수행의 녹음 데이터와 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과, 그리고 발화자의 정보를 이용하여 학습데이터를 구축하고, 이를 기반으로 판단 모델을 학습시켜 말 장애 여부를 판단하는 모델을 생성하고자 한다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 말 장애 평가 장치는, 말 장애 평가 대상자가 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 통신부 및 판단부를 통해 상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하여, 상기 대상자의 말 장애 여부 및 말 장애의 중증도 중 적어도 하나를 판단하는 제어부를 포함한다.

[0011] 또한, 상기 발화 과제는, 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 적어도 하나의 문장에 대한 발화자의 발화를 녹음하여 수행되는, 문장 띄어 읽기 과제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 제어부는 상기 문장 띄어 읽기 과제의 녹음 데이터에 대하여, 어절 내 또는 어절 간 쉼 구간의 빈도, 비율 및 길이 중 적어도 하나의 항목을 평가하는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 또한, 상기 제어부는 상기 녹음 데이터 및 상기 판단된 결과를 메모리에 저장하고, 상기 판단된 중증도가 기준에 상기 발화 과제를 수행하여 판단된 중증도보다 기 설정된 수치 이상 변화된 경우, 상기 메모리를 검색하여 상기 중증도 수치 변화의 원인에 해당되는 녹음 데이터를 추출하여 상기 대상자의 단말로 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 발화 과제는 최대 연장 발생 과제를 포함하고, 상기 제어부는 상기 최대 연장 발생 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 최대 연장발생 시간, 주파수 변동률, 진폭 변동률, 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 발화 과제는 교호 운동 과제를 포함하고, 상기 제어부는 상기 교호 운동 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 발화 속도, 발화 주기의 규칙성 및 발화 진폭의 규칙성 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 발화 과제는 문단 읽기 과제를 포함하고, 상기 제어부는 상기 문단 읽기 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 상기 대상자의 녹음 데이터를 발화 속도, 쉼 구간의 빈도, 쉼 구간의 비율, 쉼 구간의 길이, 기본 주파수 및 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는, 발화자가 상기 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과를 수신하고, 상기 평가 결과를 기반으로 상기 발화자의 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장하고, 상기 발화자의 녹음 데이터, 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 상기 발화자의 정보 중 적어도 하나를 이용하여 학습데이터를 구축하여 판단 모델을 학습시키는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 제어부는 상기 발화자가 말 장애에 해당되는 경우, 상기 발화자의 말 장애 원인을 함께 저장하고, 상기 발화자의 말 장애 원인을 더 포함시켜 상기 학습데이터를 구축하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 제어부는 상기 정상 집단으로 분류되어 저장된 발화자의 녹음 데이터, 각 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 각 녹음 데이터의 발화자 정보 중 적어도 하나를 이용하여 빅데이터를 구축하고, 이를 기반으로 상기 기준 자료를 업데이트 하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 시스템은, 말 장애 평가를 위한 적어도 하나의 발화 과제를 발화자 단말로 제공하고, 상기 적어도 하나의 과제를 수행하여 녹음된 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과를 평가자 단말로부터 수신하는 통신부 및 상기 평가 결과를 기반으로 상기 발화자의 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장하고, 상기 발화자의 녹음 데이터, 상기 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 상기 발화자의 정보 중 적어도 하나를 이용하여 학습 데이터를 구축하고, 상기 학습데이터를 기반으로 판단부를 학습시키는 제어부를 포함한다.
- [0021] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 말 장애 평가 방법은, 말 장애 평가 대상자의 단말로 적어도 하나의 발화 과제를 제공하는 단계, 상기 대상자가 상기 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신하는 단계 및 판단부를 통해 상기 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하여, 상기 대상자의 말 장애 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 방법은, 발화자 단말로 발화 과제를 제공하는 단계, 발화자 단말로부터 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 수신하는 단계, 녹음 데이터를 평가자의 단말로 제공하는 단계, 평가자의 평가 결과를 수신하는 단계 및 평가 결과를 기반으로 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장하는 단계를 포함한다.
- [0023] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체가 더 제공될 수 있다.

## 발명의 효과

- [0024] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 대상자의 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 기준 자료를 기반으로 평가함으로써, 대상자의 말 장애 여부 및 장애의 중증도를 판단할 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따르면, 문장 내의 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 문장을 발화하여 녹음하게 하고, 이에 대하여 대상자의 말 장애 여부를 평가함으로써, 한국어 특유의 문장을 이용하여 대상자의 말 장애 여부를 판단할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 발화자의 발화 과제 수행의 녹음 데이터와 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과, 그리고 발화자의 정보를 이용하여 학습데이터를 구축하고, 이를 기반으로 판단 모델을 학습시켜 말 장애 여부를 판단하는 모델을 생성할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 시스템의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치의 블록도이다.

도 4 내지 도 16은 발화자가 단말을 이용하여 발화 과제를 수행하고, 평가자가 평가하는 것을 예시한 도면이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 방법의 흐름도이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 방법의 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0030] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0031] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 시스템(10)의 개략도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)의 개략도이다.

[0035] 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 시스템(10)에 관하여 설명하고, 이와 같이 구축된 말 장애 평가 모델을 이용하여 말 장애를 평가하는 장치에 관하여 설명하도록 한다.

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)는 컴퓨터와 같은 정보처리장치에 의해 수행될 수 있으며, 구체적으로는 발화자, 평가자, 평가 대상자의 단말(230)과 통신하여 수행되므로, 말 평가 서버로 구현될 수 있다.

[0037] 또한, 말 평가 서버는 웹 또는 서비스 애플리케이션을 통해서 발화자와 평가자의 말 평가를 중개하거나, 평가 대상자의 말 평가를 실시할 수 있다.

[0038] 말 평가 서버는 서비스 애플리케이션을 통해 도 4 내지 도 15와 같이 발화자가 단말을 통해 발화 과제를 수행하여 녹음하고, 평가자가 단말을 통해 녹음 데이터를 평가할 수 있으며, 보다 상세한 설명은 아래에서 다시 하도록 한다.



- [0039] 도 1을 참조하면, 말 장애 평가 장치(100)는 발화자 단말(210)로 적어도 하나의 발화 과제를 순차적으로 제공하며, 이때 발화 과제는 텍스트, 이미지의 형태로 제공되어 발화자 단말(210)의 화면으로 출력되는 것이 바람직하다.
- [0040] 발화자는 제시된 발화 과제를 수행하여 발화 음성을 녹음하게 되고, 말 장애 평가 장치(100)는 발화자 단말(210)로부터 발화 과제를 수행하여 녹음된 녹음 데이터를 수신한다.
- [0041] 평가자는 단말을 통해 말 장애 평가 장치(100)에 접속, 연결하고, 발화자의 녹음 데이터를 수신하거나 스트리밍 재생하고, 녹음 데이터를 듣고 평가를 수행하여 평가 결과를 단말로 입력하고, 말 장애 평가 장치(100)는 평가자 단말(220)로부터 평가 결과를 수신한다.
- [0042] 말 장애 평가 장치(100)는 평가자의 평가 결과에 따라서 발화자의 정보, 발화자의 녹음 데이터, 녹음 데이터의 평가 결과를 정상 집단과 말 장애 집단으로 분류하여 메모리(130)에 저장한다. 그리고, 발화자의 녹음 데이터, 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 발화자의 정보 중 적어도 하나를 이용하여 학습데이터를 구축하고 이를 기반으로 판단 모델을 학습시키게 된다.
- [0043] 또한, 말 장애 평가 장치(100)는 정상 집단으로 분류되어 저장된 발화자의 정보, 발화자의 녹음 데이터, 녹음 데이터의 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 메모리(130)에 저장되어 있는 기준 자료를 업데이트할 수 있다.
- [0044] 몇몇 실시예에서, 말 장애 평가 장치(100)는 정상 집단으로 분류되어 저장된 발화자의 정보, 발화자의 녹음 데이터, 녹음 데이터의 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여, 말 장애를 평가하는 기준 자료를 생성할 수도 있다.
- [0045] 이러한 기준 자료는 평가자 단말(220)로 제공되어 활용될 수도 있고, 메모리(130)에 저장되어 제어부(110)가 대상자의 말 장애를 평가하는 기준이 될 수도 있다.
- [0046] 말 장애 평가 장치(100)는 위와 같은 과정을 다수의 발화자들에게 실시하여 획득된 데이터들을 이용하여 빅데이터를 구축하고 학습데이터를 구축하여 판단 모델을 학습시킴으로써, 자체적으로 말 장애를 평가할 수 있는 모델을 구축하게 된다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 말 장애 평가 장치(100)가 말 장애 평가 대상자의 단말(230)로 적어도 하나의 발화 과제를 제공하고, 대상자는 발화 과제를 수행하여 발화 수행 음성을 녹음하게 된다.
- [0048] 아래에서 설명하는 실시예에서, 말 장애 평가 장치(100)는 말 장애 평가 대상자의 단말(230)로 발화 과제를 수행하여 발화 음성을 녹음하게 하고, 제어부가 녹음 데이터를 평가하여 평가 결과를 출력하는 것으로 설명하고 있지만, 대상자의 단말로 한정하는 것은 아니다.
- [0049] 예를 들어, 말 장애 평가의 대상자는 말 장애 평가 장치(100)를 이용하여 말 장애 평가를 수행할 수도 있다.
- [0050] 이를 위해서, 말 장애 평가 장치(100)는 출력부(150, 예: 디스플레이 모듈, 음성 출력 장치 등)를 통해서 발화 과제를 출력하고, 대상자가 음성을 입력할 수 있도록 하는 음성입력장치(예: 마이크)를 구성요소로 더 포함할 수 있다.
- [0051] 말 장애 평가 장치(100)는 통신부(120)를 통해 대상자의 단말(230)로부터 녹음 데이터를 수신하고, 제어부(110)가 메모리(130)에 저장된 판단 모델을 이용하여 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 평가된 결과를 기반으로 대상자의 말 장애 여부 및 말 장애의 중증도 중 적어도 하나를 평가하게 된다.
- [0052] 보다 상세하게는, 각각의 발화 과제는 복수의 평가 항목을 포함하고 있다.
- [0053] 그리고, 제어부(110)는 녹음 데이터에 녹음된 발화 음성을 발화 과제에 따라서 평가하며, 각 발화 과제의 복수의 평가 항목을 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하게 된다.
- [0054] 본 발명의 실시예에서, 발화자, 평가자, 대상자의 단말은 음성을 입력하는 마이크, 발화 과제를 출력할 수 있도록 하는 디스플레이부, 녹음 데이터를 출력할 수 있는 스피커, 말 장애 평가 장치(100)와 데이터 통신을 수행할 수 있는 통신부(120)를 구비하고 있는 장치라면 무엇이든 적용이 가능하며, 대표적으로 스마트폰, 태블릿PC, 노트북 등과 같은 장치가 적용 가능하다.
- [0055] 아래에서는 다른 도면들을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

- [0057] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)의 블록도이다.
- [0058] 도 4 내지 도 15는 발화자가 단말을 이용하여 발화 과제를 수행하고, 평가자가 평가하는 것을 예시한 도면이다.
- [0059] 먼저, 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 시스템(10)에 대하여 설명하도록 한다.
- [0060] 도 3을 참조하면, 말 장애 평가 장치(100)는 제어부(110), 통신부(120), 메모리(130), 음성 인식모듈(140) 및 출력부(150)를 포함한다.
- [0061] 다만, 몇몇 실시예에서 말 장애 평가 장치(100)는 도 3에 도시된 구성요소보다 더 적은 수의 구성요소나 더 많은 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0062] 통신부(120)는 말 장애 평가를 위한 적어도 하나의 발화 과제를 발화자 단말(210)로 제공하고, 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화자의 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과를 발화자 단말(210)로 제공한다.
- [0063] 말 장애 평가 장치(100)의 메모리(130)에는 발화자의 말 장애 여부를 평가하기 위한 발화 과제들이 저장되어 있을 수 있다.
- [0064] 본 발명의 실시예에서 메모리(130)는 말 장애 평가 장치(100) 내에 구성요소로 구비되어 있을 수도 있고, 외부의 클라우드 서버와 같은 형태로 구비될 수도 있다.
- [0065] 제어부(110)는 평가자 단말(220)로부터 수신된 평가 결과를 기반으로 발화자의 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 메모리(130)에 저장한다.
- [0066] 보다 상세하게는, 제어부(110)는 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과를 기반으로, 발화자의 정보, 발화자의 녹음 데이터, 및 녹음 데이터에 대한 평가 결과 중 적어도 하나를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 메모리(130)에 저장한다.
- [0067] 또한, 제어부(110)는 평가 결과를 기반으로 발화자의 말 장애 원인, 말 장애의 중증도를 함께 저장할 수 있다.
- [0068] 그리고, 제어부(110)는 발화자의 정보, 발화자의 녹음 데이터, 및 녹음 데이터에 대한 평가 결과 중 적어도 하나를 이용하여 학습데이터를 구축하고, 이를 기반으로 메모리(130)에 저장된 판단 모델을 학습시킨다.
- [0069] 이때, 제어부(110)는 평가 결과를 기반으로 발화자가 말 장애에 해당되는 경우, 발화자의 말 장애의 원인과 말 장애의 중증도를 학습데이터에 더 포함시킬 수 있다.
- [0070] 이와 같은 구성으로, 말 장애 평가 장치(10)는 발화자의 말 장애 원인, 말 장애 중증도를 함께 포함시켜 학습데이터를 구축하고, 판단 모델을 학습시킴으로써, 차후 말 장애 평가 대상자의 녹음 데이터를 기반으로 대상자의 말 장애 여부는 물론 말 장애의 원인과 중증도까지 평가할 수 있게 된다.
- [0071] 일 실시예로, 말 장애 평가 장치(100)는 음성 인식 기능을 가진 음성 인식모듈(140)을 포함하여, 제어부(110)가 음성 인식모듈(140)을 제어하여 발화 과제 수행의 녹음 데이터에 대한 음성을 인식함으로써 판단부가 분석을 수행할 수 있으며, 제어부(110)가 학습데이터를 구축하여 음성 인식모듈(140)에 입력하여 학습시켜 말 장애를 가진 사람의 음성 인식 정확도를 향상시키도록 할 수 있다.
- [0072] 이와 같이, 음성 인식모듈(140)은 녹음 데이터에서 음성을 인식할 수 있으며, 다수의 발화자가 수행한 녹음 데이터와 평가 결과, 발화자의 정보 등을 통해 학습된 결과로 말 장애를 가진 사람의 음성 인식 정확도가 보장되어 있다.
- [0074] 일 실시예로, 제어부(110)는 정상 집단으로 분류되어 저장된 발화자의 녹음 데이터, 각 녹음 데이터에 대한 평가 결과, 및 각 녹음 데이터의 발화자 정보 중 적어도 하나를 이용하여 빅데이터를 구축하고, 이를 기반으로 표준 자료를 업데이트할 수 있다.
- [0075] 이때, 표준 자료는 녹음 데이터에 대하여 복수의 평가 항목에 대하여 말 장애 여부를 평가하는 기준, 점수를 평가하는 평가 기준을 의미한다.
- [0076] 따라서, 메모리(130)에는 이와 같이 기존에 이용하던 표준 자료가 저장되어 있고, 제어부(110)가 빅데이터를 이용하여 표준 자료의 복수의 평가 항목에 대한 각종 기준값들을 업데이트 하는 것을 의미한다.
- [0077] 도 4 내지 도 15를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)가 발화자 단말(210)과 평가자

단말(220)을 중개하여 비대면 말 장애 평가를 수행하는 것을 설명하도록 한다.

- [0078] 위에서 언급한 바와 같이, 말 장애 평가 장치(100)는 서비스 애플리케이션을 통해서 말 장애 평가 방법을 제공하게 되며, 발화자, 평가 대상자, 평가자는 각자 본인의 단말에 서비스 애플리케이션을 설치하여 가입하고, 로그인하여 서비스를 이용할 수 있다.
- [0079] 평가자는 단말을 통해 평가자의 계정으로 접속하고, 평가 모드 또는 평가 페이지를 활성화하면, 평가를 기다리고 있는 발화자의 리스트 중에서 적어도 하나를 선택하여 평가를 실시할 수 있다.
- [0080] 이때, 평가자가 발화자의 발화 과제 수행 녹음 데이터에 대하여 평가하는 것은 평가자와 발화자가 동시에 접속하여 실시간으로 수행될 수도 있고, 기 수행되어 메모리(130)에 저장되어 있는 녹음 데이터에 대하여 수행될 수도 있다.
- [0081] 도 4는 발화자, 평가 대상자가 단말에 서비스 애플리케이션을 설치하고, 가입하는 과정에서 각종 정보를 입력하는 것을 예시하고 있다.
- [0082] 본 발명의 실시예에서 발화자, 대상자의 말 장애 여부를 평가하기 위한 필수 정보로는, 성명, 성별, 언어, 생년월일, 학력, 교육년수 중 적어도 하나가 적용될 수 있으며, 이러한 필수 정보는 표준점수 산출에 반영될 수 있다.
- [0083] 그리고, 본 발명의 실시예에서 발화자, 대상자의 말 장애 여부를 평가하기 위한 선택 정보로는, 등록번호, 손잡이(Handedness), 청력, 시력, 치아, 의학적 진단명, 의사소통장애 진단명, 발병 후 경과일, 주 호소, 복용중인 약, 정신상태 정보 등이 적용될 수 있다.
- [0084] 따라서, 제어부(110)가 학습데이터를 구축할 때, 위와 같은 정보들을 함께 포함시켜 학습데이터를 구축할 수 있으며, 학습데이터에 포함되는 정보는 각각의 상황에 따라서 제어부(110)가 결정할 수 있다.
- [0085] 본 발명의 실시예에서 사용되는 발화 과제는 최대 연장발성 과제, 교호 운동 과제, 문단 읽기 과제, 문장 띄어읽기 과제이며, 도면을 참조하여 순서대로 설명하도록 한다.
- [0086] 도 5는 단말로 최대 연장발성 과제가 주어진 것이 예시되어 있으며, 최대 연장발성 과제는 최대 연장발성 시간(maximum phonation time, MPT)을 측정하는 것으로, 구체적으로 'Ah' prolongation('아'를 길게 발화하기)이 해당된다.
- [0087] 발화자는 단말 화면의 녹음 버튼을 입력하여 녹음 기능을 활성화하고, '아'를 최대한 길게 발화하여 발화 과제를 수행하게 된다.
- [0088] 이러한, 최대 연장발성 시간의 측정은 복수 회 반복하여 측정할 수 있으며, 최대 수행(Maximum performance)이 결과 및 표준점수 산출에 반영된다.
- [0089] 도 6은 평가자가 발화자의 최대 연장발성 과제 수행의 녹음 데이터를 평가한 것으로, 음도(Pitch), 음량(Loudness), 음질(Quality) 등의 항목에 대하여 점수를 매긴 것이 예시되어 있고, 평가 항목 이외의 기타 의견이 메모에 입력된 것이 예시되어 있다.
- [0091] 교호 운동 과제(Diadochokinetic rate, DDK)는 특정 단음절에 대하여 연속적으로 반복하는 발화를 녹음하는 교대운동속도(Alternating Motion Rates: AMR) 과제, 및 두 개 이상의 서로 다른 음절에 대하여 발화자가 연속적으로 반복하는 발화를 녹음하는 일련운동속도(Sequential Motion Rates: SMR) 과제 중 적어도 하나를 포함하는 것이다.
- [0092] 본 발명의 실시예에서 교대운동속도(AMR) 과제는 퍼, 터, 커와 같은 특정 단음절을 연속적으로 반복하여 발화 과제를 수행할 수 있다.
- [0093] 도 7은 단말로 교대운동속도(AMR) 측정 과제가 주어진 것이 예시되어 있으며, 발화자는 녹음 버튼을 입력하여 녹음 기능을 활성화하고, '퍼'를 반복적으로 발화하여 발화 과제를 수행하게 된다.
- [0094] 이외에도, 말 장애 평가 장치(100)는 터, 커에 대한 교대운동속도 측정을 요청할 수 있다.
- [0095] 도 8은 단말로 일련운동속도(SMR) 측정 과제가 주어진 것이 예시되어 있으며, 발화자는 녹음 버튼을 입력하여 녹음 기능을 활성화하고, '퍼터커'를 반복적으로 발화하여 발화 과제를 수행하게 된다.
- [0096] 일 실시예로, 교호 운동 과제는 기 설정된 시간(예: 5초) 동안 수행되며, 교대운동속도(AMR) 측정 중 최저 속도

(Rate)와 일련운동속도(SMR)의 속도가 결과 및 표준점수 산출에 반영된다.

- [0097] 도 9는 평가자가 발화자의 교호 운동 과제 수행의 녹음 데이터를 평가하는 것을 예시한 것이다. 평가자는 발화자의 녹음 데이터를 듣고, 발화자가 특정 말소리를 반복할 때마다 단말의 측정 버튼을 누르면 화면 상의 숫자가 카운트되어 증가하고 이를 통해 속도가 측정될 수 있다.
- [0098] 도 10은 일련운동속도(SMR) 측정 과제에서 말 장애 평가 장치(100)가 발화자 단말(210)로 '바닷가'를 발화하도록 제공하는 것을 예시하고 있다.
- [0099] 영어 언어를 사용하는 대상에게 교호 운동 과제에서 'Buttercup'을 이용하여 말 장애 평가가 이루어지고 있지만, 한국어에는 이에 대응되는 제시어가 존재하지 않는다는 문제점이 있었다.
- [0100] 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)는 '바닷가'라는 제시어를 일련운동속도 측정 과제에서 제공하고, 발화자에게 기 설정된 시간동안 '바닷가'를 연속적으로 반복 발화하도록 하여 녹음하고, 평가자가 이를 통해서 평가하게 된다.
- [0101] '바닷가' 제시어를 통해서 SMR을 수행하게 되면, '퍼터커'와 마찬가지로 한 주기 동안 구강 내 조음위치의 변화(전방 → 중간 → 후방)가 나타나지만, '퍼터커'와 달리, 의미가 있는 낱말이고, 산출 시에 기식성(성문의 마찰에 의한 자질)을 요구하지 않는다는 장점이 있다.
- [0102] 따라서, '바닷가' 제시어를 통해 SMR을 수행하게 되면, 의미를 가진 낱말을 이용한다는 점에서 '퍼터커'를 이용한 발화 과제를 이해하지 못하는 환자(예: 학령전기 아동)에게 과제 수행의 효과가 탁월하다는 장점이 있다.
- [0103] 또한, '바닷가' 제시어를 통해 SMR을 수행하여 산출 시 기식성을 요구하지 않는다는 점은, 성대 기능의 저하로 인해 기식성 자질의 자음(예를 들어, 'ㄲ', 'ㄷ', 'ㄴ')을 산출하지 못하여 '퍼터커' 제시어를 이용한 과제를 실시하지 못하는 환자에게 용이하다는 장점이 있다.
- [0104] 평가자는 교호 운동 과제 수행에 대한 녹음 데이터를 청취하고, 규칙성, 음질, 공명(Resonance) 등의 평가항목에 대하여 평가할 수 있으며, 평가 항목 이외 의견은 메모에 기입하여 입력할 수 있다.
- [0105] 보다 상세하게는, 본 발명의 실시예에서 평가자는 규칙성 평가항목에 대하여 기 설정된 점수의 등간척도를 이용하여 발화자의 규칙성을 청지각적으로 평가할 수 있다.
- [0106] 또한, 평가자는 음질 평가항목에 대하여 기 설정된 점수의 등간척도를 이용하여 발화자의 기식성(breathy), 긴장성(strained) 및 지속성 여부(continuous or intermittent)에 대해 청지각적으로 평가할 수 있다.
- [0107] 또한, 평가자는 공명 평가항목에 대하여, 기 설정된 점수의 등간척도를 이용하여 발화자의 과소비성(hyponasality), 과다비성(hypernasality) 및 지속성(continuous or intermittent)에 대해 청지각적으로 평가할 수 있다.
- [0109] 도 11은 단말로 문단 읽기 측정 과제가 주어진 것이 예시되어 있으며, 발화자는 녹음 버튼을 입력하여 녹음 기능을 활성화하고, 주어진 문장을 읽어서 발화 과제를 수행하게 된다.
- [0110] 이때, 문단 읽기 과제는 기 설정된 길이 이하의 짧은 문단 읽기, 기 설정된 길이 이상의 긴 문단 읽기 과제가 주어질 수 있으며, 언어 선택에 따라서 해당되는 언어의 문단이 제공된다.
- [0111] 도 12와 같이 평가자는 문단 읽기 과제 수행에 대한 녹음 데이터를 통해서, 각 구간별 속도를 측정하여 이를 통해 속도 변화를 비교하는 읽기 속도를 측정할 수 있고, 말(발화)의 명료도, 공명, 호흡 문제 등의 평가항목에 대하여 평가할 수 있으며, 평가 항목 이외 의견은 메모에 기입하여 입력할 수 있다.
- [0113] 도 13은 단말로 문장 띄어 읽기 과제가 주어진 것이 예시되어 있으며, 발화자는 녹음 버튼을 입력하여 녹음 기능을 활성화하고, 주어진 문장을 발화하여 발화 과제를 수행하게 된다.
- [0114] 보다 상세하게는, 한국어의 경우 동일한 음절들로 구성된 문장이라 할지라도, 문장 내 띄어 쓰기/읽기 위치에 따라서 복수의 서로 다른 의미를 갖는 문장이 있다.
- [0115] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)는 문장 내 띄어 읽기 위치에 따라 복수의 서로 다른 의미를 갖는 적어도 하나의 문장에 대한 발화자의 발화를 녹음하여 수행되는 문장 띄어 읽기 과제를 제공하여, 발화자, 대상자의 말 장애를 평가하게 된다.
- [0116] 본 출원인은 기존의 말 장애 평가 방법에서 한국어에 특화된 검사 방법을 연구하게 되었고, 위와 같은 문장을

읽게하고 이에 대하여 평가하면 발화자, 대상자의 말 장애 여부와 중증도를 효과적으로 평가할 수 있다는 결과를 얻게 되었다.

- [0117] 한국어에서 '어절'이란 문장을 구성하고 있는 각각의 마디로서, 띄어쓰기/읽기의 단위가 되며, 어절 내 또는 어절 간의 간격, 즉 쉼 구간 길이가 정상보다 짧아지거나 길어지게 되면 말의 명료도가 낮아지면서 문장 의미를 파악하기 어려워질 수 있다.
- [0118] 특히, 한국어와 같이 어절 간의 간격이 명확하게 벌어져서 발음되어야 하는 언어의 경우에는 이러한 어려움이 두드러진다는 특징이 있다.
- [0119] 일 실시예로, 말 장애 평가 장치(100)는 문장 띄어 읽기 과제로 도 13과 같은 문장을 제공할 수 있다.
- [0120] 도 13을 참조하면, 제1문장("한 번만 저춰")과 제2문장("한 번 만저춰")은 띄어 쓰기/읽기의 위치에 따라서 전혀 다른 의미의 문장이 된다.
- [0121] 발화자는 녹음 버튼을 입력하여 녹음을 활성화하고 제1문장을 읽어서 발화 음성을 녹음한 후 완료하고, 이후 다시 녹음 버튼을 입력하여 녹음을 활성화하고 제2문장을 읽어서 발화 음성을 녹음한 후 완료하여, 제1문장과 제2문장 각각의 녹음 데이터를 생성할 수 있다.
- [0122] 이때, 도 13과 같이 복수의 의미를 갖는 서로 다른 제1문장, 제2문장을 모두 제시하여 평가자가 2개의 문장을 어떻게 읽는지 평가할 수도 있으며, 하나의 문장만을 제시하여 발화 과제를 수행하도록 할 수도 있다.
- [0123] 평가자는 문장 띄어 읽기 과제 수행의 녹음 데이터에 대하여, 어절 내 또는 어절 간 쉼 구간의 빈도, 비율 및 길이 중 적어도 하나의 항목을 평가할 수 있다. 또한, 이외에도 발화자가 제1문장과 제2문장의 각각 정확한 의미가 전달되도록 발화하였는지에 해당되는 평가 항목이 추가될 수도 있다.
- [0124] 도 14 내지 도 16은 발화자의 발화 과제 수행의 녹음 데이터에 대한 평가자의 평가 결과가 출력되는 것이 예시되어 있다.
- [0125] 위와 같은 과정들을 통해서, 발화자는 단말을 통해서 평가자와 비대면으로 말 장애 평가를 수행할 수 있으며, 평가 결과 또한 단말로 제공받아 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0126] 그리고, 전술한 바와 같이 말 장애 평가 장치(100)는, 이와 같이 발화자와 평가자의 말 장애 평가를 중개하고, 수많은 결과 데이터를 이용하여 판단 모델을 학습시키게 된다.
- [0128] 아래에서는, 이와 같이 말 장애 평가 장치(100)가, 말 장애 평가 모델 구축 시스템(10)에 의해 구축된 판단 모델을 이용하여 말 장애 평가 대상자를 평가하는 것에 관하여 설명하도록 한다.
- [0129] 말 장애 평가 장치(100)가 평가 대상자의 단말(230)로 발화 과제를 제공하여 수행하게 하고, 녹음 데이터를 수신하는 것은 위에서 설명한 발화자를 대상으로 하는 것과 동일할 수 있으며, 평가자의 역할을 말 장애 평가 장치(100)가 대신하게 된다.
- [0130] 아래에서 설명하는 대상자는 말 장애 평가를 수행하는 평가 대상자를 지칭하는 것이다.
- [0131] 말 장애 평가 장치(100)의 제어부(110)는 통신부(120)를 통해 대상자의 단말(230)로 적어도 하나의 발화 과제를 제공하고, 대상자에게 발화를 녹음하도록 요청한다.
- [0132] 통신부(120)는 대상자가 적어도 하나의 발화 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 수신한다.
- [0133] 제어부(110)는 판단 모델을 이용하여 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 평가된 결과를 기반으로 대상자의 말 장애 여부 및 말 장애의 중증도 중 적어도 하나를 판단한다.
- [0134] 그리고, 제어부(110)는 판단된 결과를 나타내는 정보를 출력한다.
- [0135] 이때, 제어부(110)는 말 장애 평가 장치(100)에 구비된 출력부(150, 예: 디스플레이 모듈, 음성 출력 장치 등)를 통해서 정보를 출력할 수도 있고, 대상자의 단말(230)을 통해서 정보를 출력할 수도 있다.
- [0136] 이때, 발화 과제는 전술한 것과 같이, 최대 연장발성 과제, 교호 운동 과제, 문단 읽기 과제, 문장 띄어 읽기 과제 중 적어도 하나의 발화 과제가 포함될 수 있다.
- [0137] 아래에서 설명하는 실시예들은, 위에서 언급하였던 각 발화 과제가 포함하고 있는 복수의 평가 항목에 관한 것



이다. 제어부(110)는 녹음 데이터에 포함된 각 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 아래와 같은 평가 항목들에 대하여 평가하며, 이때의 평가 기준은 기준 자료가 적용된다.

- [0138] 일 실시예로, 제어부(110)는 대상자가 문장 띄어 읽기 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터에 대하여, 어절 내 또는 어절 간 쉼 구간의 빈도, 비율 및 길이 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0139] 일 실시예로, 제어부(110)는 대상자가 최대 연장 발성 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 최대 연장발성 시간, 주파수 변동률, 진폭 변동률, 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0140] 일 실시예로, 제어부(110)는 대상자가 교호 운동 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 발화 속도, 발화 주기의 규칙성 및 발화 진폭의 규칙성 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0141] 일 실시예로, 제어부(110)는 대상자가 문단 읽기 과제를 수행하여 녹음된 발화 음성을 포함하는 녹음 데이터를 발화 속도, 쉼 구간의 빈도, 쉼 구간의 비율, 쉼 구간의 길이, 기본 주파수 및 캡스트럼 중 적어도 하나의 항목에 대하여 분석하여 평가하는 것을 특징으로 한다.
- [0142] 말 장애 평가 장치(100)의 제어부(110)는 위와 같이 대상자가 수행한 적어도 하나의 발화 과제에 대하여 평가하게 되고, 통신부(120)를 통해 평가 결과를 대상자의 단말(230)로 제공하거나 출력한다.
- [0143] 제어부(110)는 대상자의 녹음 데이터 및 판단 결과를 메모리(130)에 저장하고 대상자의 말 장애 여부, 중증도에 대한 관리 서비스를 제공할 수 있다.
- [0144] 일 실시예로, 제어부(110)는 금번에 진행된 말 장애 평가 결과로 판단된 대상자의 말 장애 중증도가 기존에 발화 과제를 수행하여 판단된 중증도보다 기 설정된 수치 이상 변화된 경우, (악화된 경우, 호전된 경우를 모두 포함할 수 있음) 메모리(130)를 검색하여 중증도 수치 변화의 원인에 해당되는 녹음 데이터를 추출하여 대상자의 단말(230)로 제공할 수 있다.
- [0145] 단순히 대상자의 말 장애 여부와 중증도 수치를 평가하여 알려주는 경우, 대상자와 대상자의 보호자는 대상자의 말 장애가 호전된 이유, 또는 악화된 이유에 대해서 알 수 있는 방법이 없다.
- [0146] 하지만, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)는 위와 같은 구성을 통해서, 금번 평가로 인하여 중증도 수치가 변화된 것과 매칭되는 기존 발화 수행의 녹음 데이터를 서치하여 제공해줌으로써, 대상자 혹은 대상자의 보호자가 2개의 녹음 데이터(기존 녹음 데이터, 금번 녹음 데이터)를 듣고 비교하여 중증도 수치가 변화된 이유를 직접 알 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0147] 일 실시예로, 제어부(110)는 기존 녹음 데이터에 대한 평가 결과와 금번 녹음 데이터에 대한 평가 결과를 함께 제공하고, 복수의 평가 항목에 대한 비교 결과를 제공하거나, 별도로 평가자를 중개해주고 2개의 녹음 데이터를 평가자 단말(220)로 제공하여 상세한 진단을 받도록 하는 기능을 제공할 수도 있다.
- [0149] 현재 사용되고 있는 음성 인식(Speech recognition) 기술은 정상인의 음성을 인식하는데 포커싱되어 있으며, 말의 명료도(정확도)가 떨어지는 말 장애(예: 마비말장애) 환자의 음성이나 발화를 인식하는 정확도가 현저하게 떨어진다는 문제점이 있다.
- [0150] 또한, 말 장애(특히, 마비말장애)를 가진 환자가 말 장애 여부와 중증도를 평가, 검사하기 위해서는 말 장애를 가졌거나 가진 것으로 추측되는 대상자가 평가자와 직접 대면하여 평가를 수행하였기 때문에, 대면의 번거로움과 대면을 꺼려하는 대상자들이 존재한다는 어려움이 있었다.
- [0151] 이러한 어려움이 존재하고 있었지만, 일반인(정상 집단)의 음성 인식 기술만 발전하고 있을 뿐, 말 장애를 가진 사람들의 음성을 인식하는 기술의 발전은 현저하게 뒤쳐져 있는 실정이다.
- [0152] 하지만, 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 장치(100)는 다수의 발화자들의 발화 수행 녹음 데이터와 평가자의 평가 결과를 이용하여, 말 장애와 중증도를 평가할 수 있는 분석 모델을 구축하게 되고, 구축된 분석 모델을 이용하여 실제로 말 장애를 평가하고 싶은 대상자에게 적용할 수 있다는 효과를 발휘하게 된다.
- [0154] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 방법의 흐름도이다.

- [0155] 도 17을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 방법에 대해서 설명하도록 한다.
- [0156] 먼저, 말 장애 평가 장치(100)의 제어부(110)가 통신부(120)를 통해 발화자의 단말(210)로 발화 과제를 제공한다. (S110)
- [0157] S100 다음으로, 제어부(110)가 통신부(120)를 통해 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 수신한다. (S120)
- [0158] S120 다음으로, 제어부(110)가 통신부(120)를 통해 S120에서 수신된 녹음 데이터를 평가자의 단말(220)로 제공한다. (S130)
- [0159] S130 다음으로, 제어부(110)가 통신부(120)를 통해 평가자의 평가 결과를 수신한다. (S140)
- [0160] S140 다음으로, 제어부(110)가 평가 결과를 기반으로 발화자의 과제 수행 녹음 데이터를 정상 집단 또는 말 장애 집단으로 분류하여 저장한다. (S150)
- [0161] 이상으로 설명한 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 모델 구축 방법은 도 1 내지 도 16을 통해 설명한 말 장애 평가 모델 구축 장치와 발명의 카테고리만 다를 뿐, 동일한 내용이므로 중복되는 설명, 예시는 생략하도록 한다.
- [0162] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 방법의 흐름도이다.
- [0163] 도 18을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 방법에 대해서 설명하도록 한다.
- [0164] 먼저, 말 장애 평가 장치(100)의 제어부(110)가 통신부(120)를 통해, 평가 대상자의 단말(230)로 적어도 하나의 발화 과제를 제공한다. (S310)
- [0165] S310 다음으로, 통신부(120)가 대상자의 단말(230)로부터 발화 과제 수행의 녹음 데이터를 수신한다. (S330)
- [0166] S330 다음으로, 제어부(110)가 S330에서 수신된 녹음 데이터를 기 설정된 기준 자료를 기반으로 평가하고, 평가된 결과를 기반으로 대상자의 말 장애 여부 및 말 장애의 중증도 중 적어도 하나를 판단한다. (S350)
- [0167] 이상으로 설명한 본 발명의 실시예에 따른 말 장애 평가 방법은 도 1 내지 도 16을 통해 설명한 말 장애 평가 장치(100)와 발명의 카테고리만 다를 뿐, 동일한 내용이므로 중복되는 설명, 예시는 생략하도록 한다.
- [0169] 이상에서 기술한 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은, 하드웨어인 서버와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.
- [0170] 상기 기술한 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기 제어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.
- [0171] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.
- [0172] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형

디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0174] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

## 부호의 설명

[0175] 10: 말 장애 평가 모델 구축 시스템

100: 말 장애 평가 장치

110: 제어부

120: 통신부

130: 메모리

140: 음성 인식모듈

150: 출력부

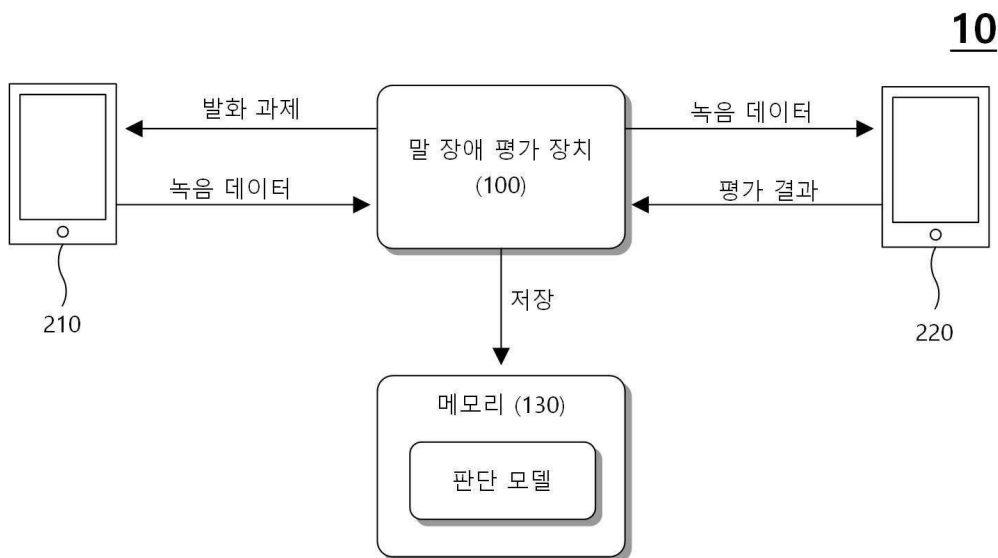
210: 발화자 단말

220: 평가자 단말

230: 대상자 단말

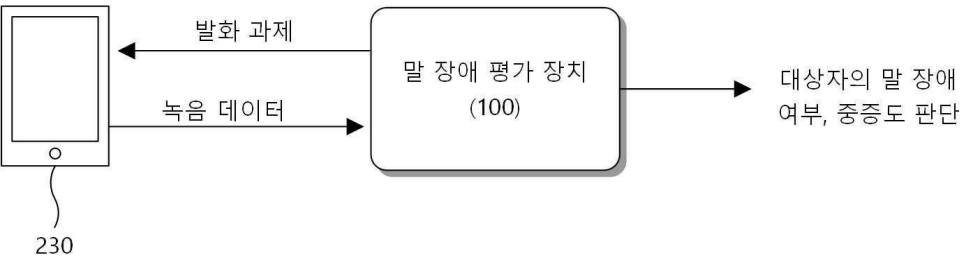
## 도면

### 도면1

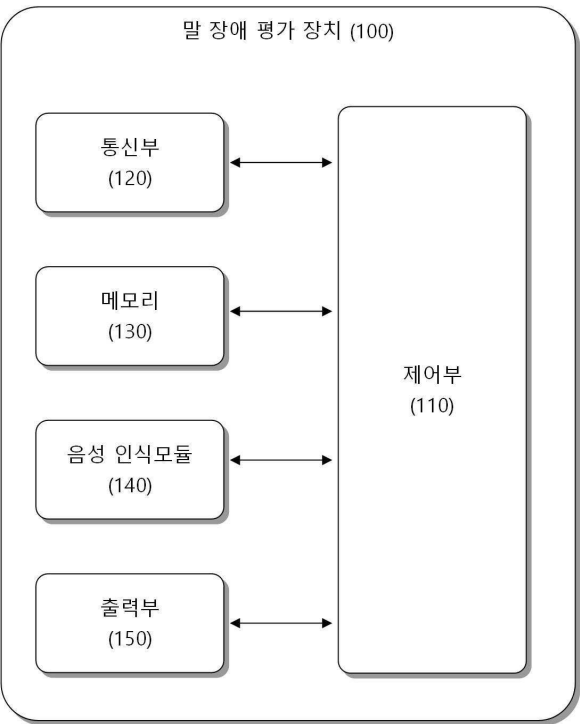




도면2



도면3



도면4

←

Person Information

→

Reg. # 000021

Date of Eval. May 25, 2019

Personal

Client ID #

Last Name \*First Name \*

Gender \*

M

F

Lang. \*

Korean

English

DOB \* ▾

Age:

Level of Edu. \* ▾

Years \* ▾

Handedness

Rt.

Lt.

Bi.

Hearing

WNL

Memo

Vision

WNL

Memo

Denture

No

Patial

Whole

도면5

←

'Ah' prolongation

→

EN

KR

0

sec

0.0

-60.0

Pitch

low

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

high

normal

0

1

2

3

4

variable

Loudness

soft

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

loud

normal

0

1

2

3

4

variable

Quality

breathy

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

strained

normal

0

1

2

3

4

variable

Memo

도면6

Pitch

low

-4

-3

-2

-1

normal

0

1

2

3

high

4

normal

0

1

2

3

variable

4

Loudness

soft

-4

-3

-2

-1

normal

0

1

2

3

loud

4

normal

0

1

2

3

variable

4

Quality

breathy

-4

-3

-2

-1

normal

0

1

2

3

strained

4

normal

0

1

2

3

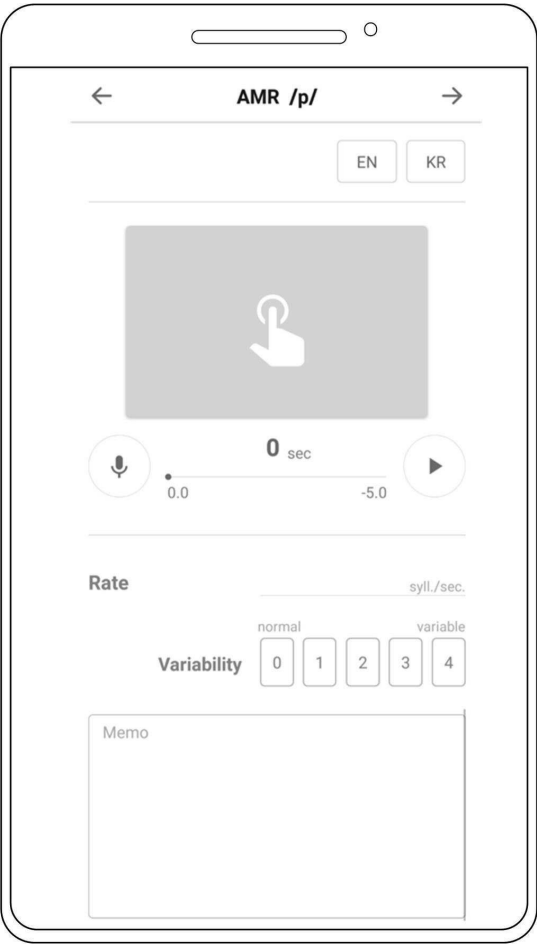
variable

4

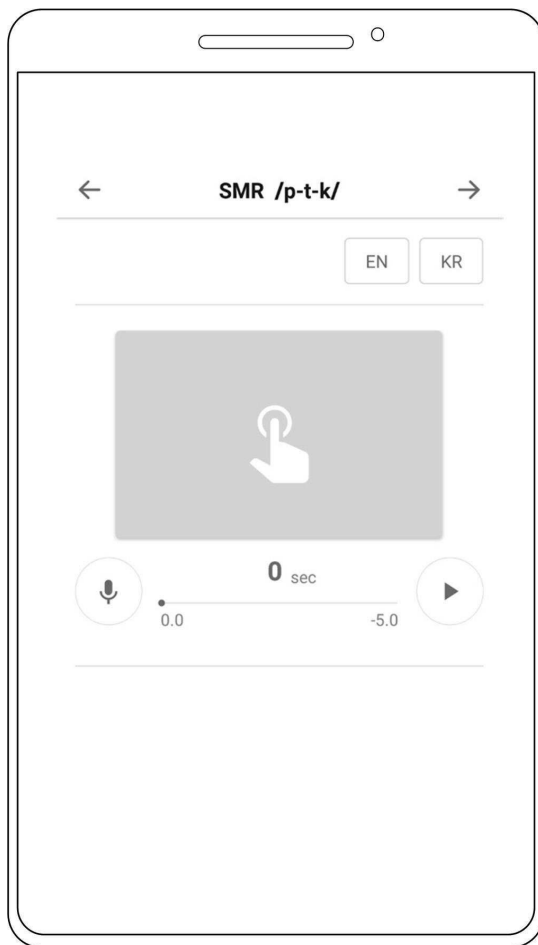
Memo

Mild tremor

도면7



도면8



도면9

DDK Quality

breathy

normal

strained

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

4

Continuous

Intermittent

DDK Resonance

hypo

normal

hyper

-4

-3

-2

-1

0

1

2

3

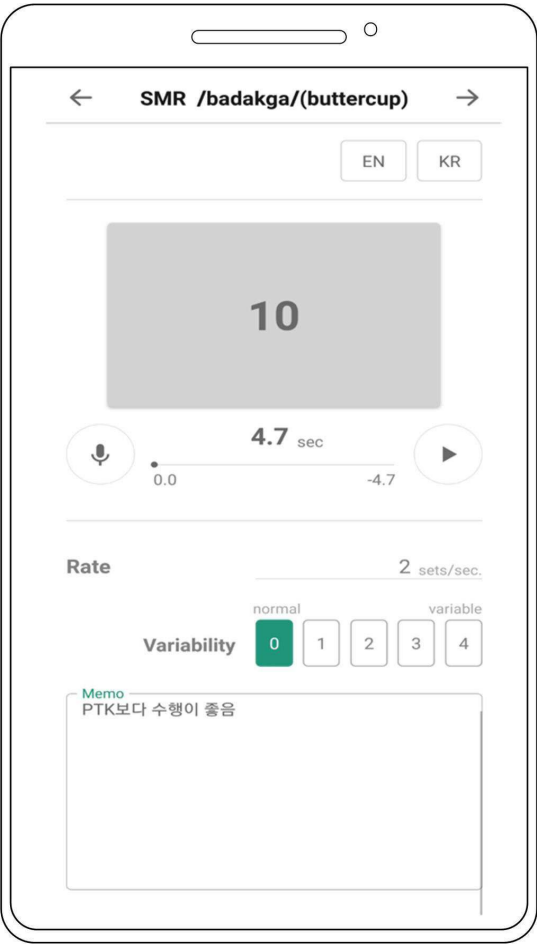
4

Continuous

Intermittent

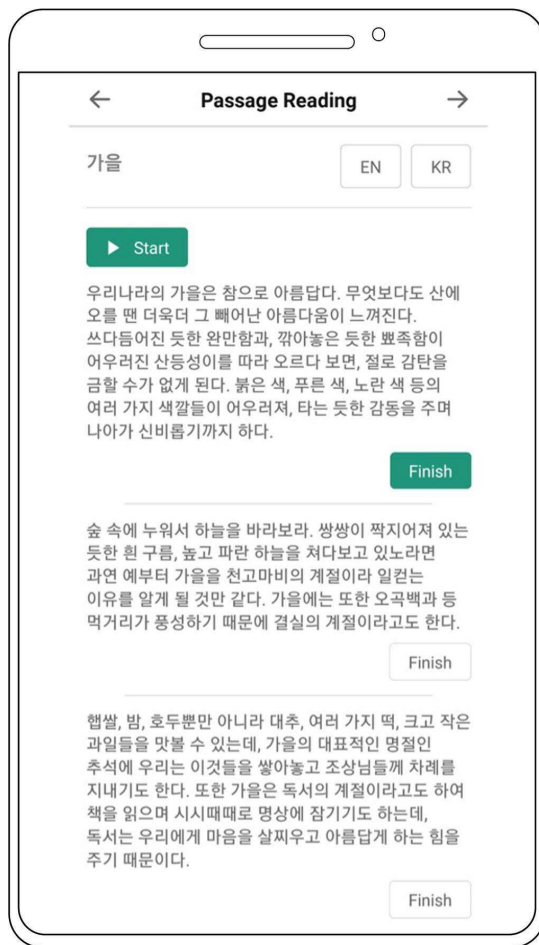
Memo

도면10





도면11



도면12

←

Passage Reading

→

가을

ENKR

normal

variable

01234

01234

Intelligibility

0100-95%, Normal

194-85%, Mild

284-75%, Mild to Moderate

374-60%, Moderate

459-45%, Moderate to Severe

544-25%, Severe

624-0%, Profound

Reading Resonance

hypo

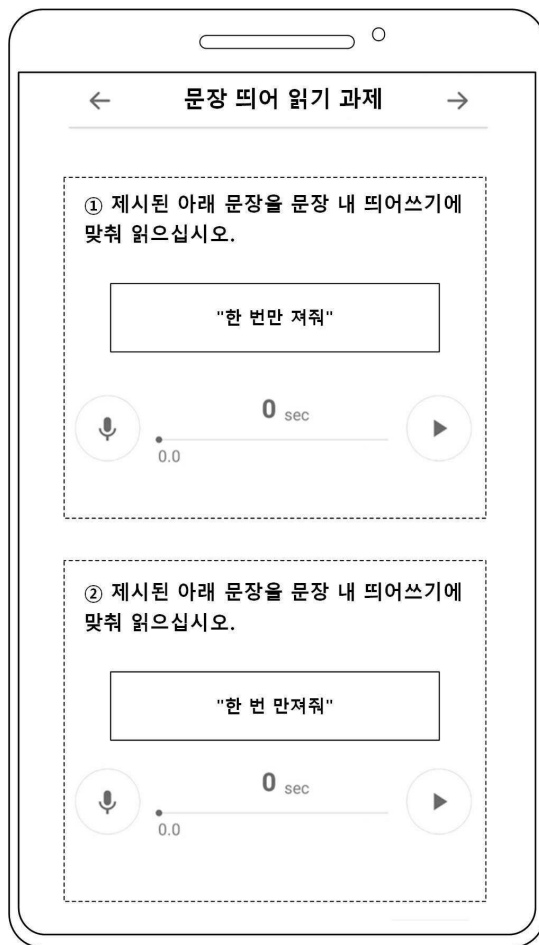
-4-3-2-101234

normal

hyper

ContinuousIntermittent

도면13



도면14

←

Summary

김연세 (68/M) / Edu yrs. 12

Reg. # 000021      Date of Eval. May 25, 2019

Clinical Dx.

Comm. Dx.

Respiration

MPT

14.3 sec.

0 ~ -0.5SD

Speech Breathing

Within normal limits

Phonation

Pitch

-1 (mild)

low

Variability

: 0 (normal)

Loudness

-2 (moderate)

soft

Variability

: 0 (normal)

Quality

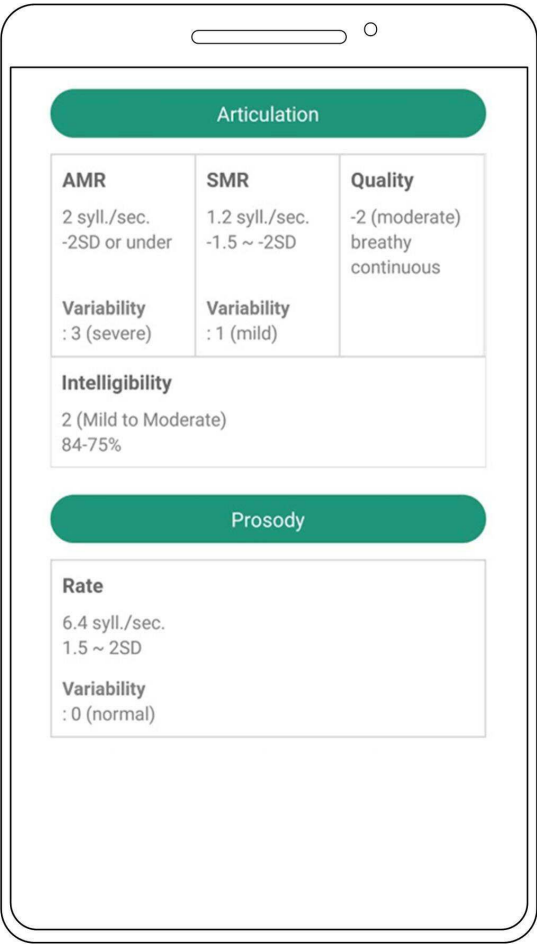
-1 (mild)

breathy

Variability

: 0 (normal)

도면15



도면16

Resonance

|  |  |
|--|--|
| <b>DDK</b><br>1 (mild)<br>hypernasal<br>continuous | <b>Reading</b><br>1 (mild)<br>hypernasal<br>intermittent |
|--|--|

Memo

**/a/ Prolongation**  
Mild tremor

**AMR /p/**  
후반부에 정확성과 규칙성이 떨어짐

**AMR /t/**

**AMR /k/**

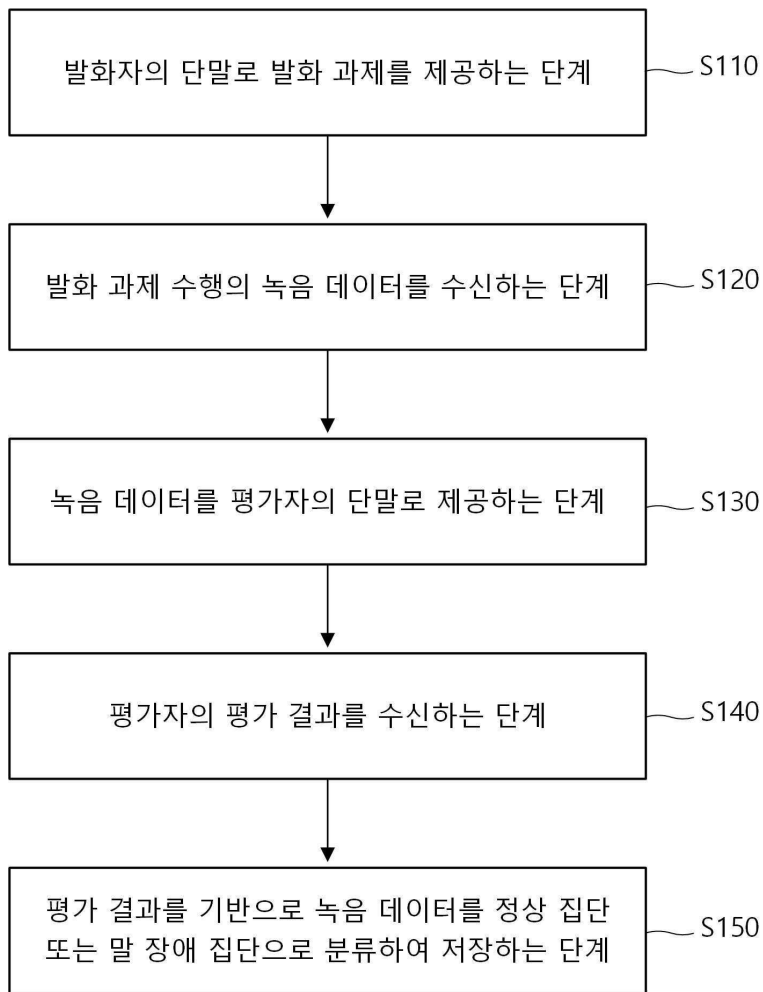
**SMR /p-t-k/**  
정확성이 AMR에 비해 현저히 떨어짐

**SMR /badakga/(buttercup)**  
PTK보다 수행이 좋음

**Passage Reading(가을)**

**Passage Reading(여행)**

도면17



도면18

