

온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템 개발 : 실어증을 중심으로*

윤유동[○], 임희석[○]
[○]고려대학교 컴퓨터학과
2015010492@korea.ac.kr

Online language rehabilitation and diagnostic system development : centered aphasia

You-Dong Yun[○], Heui-Seok Lim[○]
[○]Dept. of Computer Science and Engineering, Korea University

요 약

실어증은 뇌손상으로 인해 발생하는 후천적 언어장애로서, 언어를 이해하고 표현하는 능력이 손상된 것이다. 이는 환자 개인의 어려움은 물론이고, 가족과 사회에도 문제를 초래할 수 있으므로 실어증 환자의 진단 및 치료는 중요하다. 그 중에서도 빠른 언어 치료는 발병 후 조기에 시작할수록 회복이 빠르다는 점에서 연구 결과들이 일치하고 있기 때문에 더욱 중요하다. 하지만 환자 대비 언어치료전문의 수가 적어 치료시기를 놓칠 수 있기 때문에 가장 중요한 것은 빠른 실어증 진단과 전문가와의 접근성이다. 우리나라는 인터넷 보급률과 컴퓨터 보급률이 높기 때문에, 웹기반으로 시스템을 개발 한다면 우수한 접근성을 보장받을 수 있다. 본 연구에서는 개발된 '온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템'을 제안하고 본 시스템을 통해 얻을 수 있는 데이터와, 이 데이터를 어떻게 가공하여 의미 있는 결과를 도출해 낼 수 있는지 소개한다. 본 시스템은 짧은 시간 안에 실어증 여부 확인과 언어 재활 훈련을 수행할 수 있고, 웹기반으로 개발되어 누구나 쉽게 치료와 관련된 콘텐츠, 정보, 그리고 재활 방법을 공유할 수 있다.

주제어: 실어증, 온라인, 언어 재활 훈련, 데이터 추출

1. 서론

실어증(aphasia)은 뇌손상으로 인해 발생하는 후천적인 언어장애로서, 언어를 이해하거나 표현하는 능력이 손상된 것이다[1]. 이는 말하기뿐만 아니라 언어 능력의 4가지 요소인 읽기, 쓰기, 듣기, 이해하기가 전반적으로 장애를 일으킨 경우를 말한다[2]. 실어증 환자들은 의사소통 장애로 인해 사회적으로 의사소통하는 데 있어 어려움을 뿐만 아니라 성인의 경우에는 직업을 유지하는 데 어려움을 유발할 수 있다[3]. 보건복지부의 통계에 따르면 우리나라의 뇌졸중 유병률(Prevalence rate)은 전체 인구 10만 명 당 1,590명으로써, 이것을 바탕으로 전체 인구인 4,875만 명 중 뇌졸중 환자 수가 약 774,330명 정도로 나타난다는 것을 추측할 수 있다[4,10]. 외국 문헌에 보고 된 뇌졸중 환자 중 실어증 동반 비율은 15~38%이다. 이 수치로 추정해 본다면, 우리나라 전체 인구 중 뇌졸중으로 인한 실어증 환자 수는 약 116,150~294,245명으로 추정할 수 있다[5].

실어증 환자들에게 가장 중요한 것은 신속하고 정확하게 실어증에 대한 판단과 그에 맞는 처방과 언어 치료를 실행하는 것이다[6]. 실어증이 발병한지 3주 이내를 의미하는 급성기(acute phase) 실어증 환자의 약 40%가 조

기 언어치료와 자연회복의 도움으로 이전의 언어능력을 거의 되찾을 수 있다는 연구결과도 있다. 또한 뇌졸중의 신경학적 자연회복이 얼마나 유지될지는 정확히 알 수 없지만, 신경학적으로 자연회복은 발병 후 2~3개월 동안 가장 많이 이루어지며, 손상된 언어능력의 회복도 이 시기에 가장 많이 이루어진다[1,6].

그렇지만, 현실적으로 실어증 환자들이 마주하는 한계점들이 있다. 현재 국내에 많은 검사 도구가 제안되고 있지만, 우리나라에서 표준화되어 사용되고 있는 실어증 검사인 파라다이스-한국판 웨스턴실어증검사(Paradise Korean version-Western Aphasia Battery, 이하 P·K-WAB)는 검사시행시간이 1~2시간 이상으로 오래 걸리며, 환자 대비 언어치료전문의 수가 적고, 모든 병원에서 언어치료전문의가 일정 수 이상 머무르고 있지 않아 실어증을 판단하기 위한 언어검사가 모든 환자들을 대상으로 시행될 수 없다. 그렇기 때문에 언어치료전문의가 머무르고 있는 병원에서도 실어증 환자의 방문이 많아 신속하게 언어치료전문가를 만나는 것에도 한계가 있다[7].

이러한 문제점을 극복하기 위해서는 두 가지의 해결책이 마련되어야 한다. 첫째, 오랜 시간이 걸리는 P·K-WAB 대신에 간단하게 실어증 여부를 확인하고 진단할 수 있는 항목이 필요하다.

둘째, 병원에서 오랜 시간을 소비하여 직접 언어치료 전문가를 만나지 않고도 전문가와 상담할 수 있는 방법

*본 논문은 2014년 한국연구재단의 일부 지원으로 수행되었음(NRF-2013S1A5A2A03044158)

을 마련해야 한다. 즉, 환자의 입장에서 전문가와의 접근성이 용이해야 한다는 뜻이다.

본 논문에서는 ‘온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템’을 제안한다. 본 시스템은 환자와 의사가 만나지 않고도 기존의 방법보다 빠른 시간 내에 실어증 환자의 진단과 언어 훈련 모듈을 통해 환자를 도울 수 있는 시스템으로, 이를 통한 문제점 해결 방안은 다음과 같다.

첫째, 문제 해결을 위해 고려대학교 안암병원 재활의학과 언어치료실에서 개발한 ‘실어증을 위한 가정지도 워크북’을 언어 훈련의 기반으로 시스템을 개발하였다. 워크북은 짧은 시간 안에 실어증 여부 확인과 언어 재활 훈련 문제를 동시에 해결할 수 있으며, 구축된 훈련 콘텐츠 이외에도 전문가 및 보호자가 치료 콘텐츠를 제작하고 다른 사람들과 쉽게 공유할 수 있다.

둘째, 문제 해결을 위해 온라인 내에서 시스템을 개발하여 접근성을 용이하게 하였다. 미래창조과학부 및 한국인터넷진흥원에서 실시한 인터넷이용조사를 살펴보면, 2013년 우리나라 가구의 인터넷 보급률은 79.8%, 컴퓨터 보유율은 80.6%로 나타났다. 이처럼 우리나라는 세계적 수준의 인터넷 이용환경을 갖추고 있으며, 컴퓨터 보유율 또한 높은 편이라고 할 수 있다. 그만큼, 컴퓨터나 인터넷 사용에 있어서 자유롭다는 의미이다.

온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템을 사용하는 실어증 환자를 포함하여 누구나 주변에서 쉽게 인터넷을 접할 수 있는 환경에서 살아왔기 때문에 본 시스템 사용에 있어서 어려움이 적으며, 접근성이 용이하다. 마지막으로 온라인으로 언어 재활 훈련 및 진단 시스템을 실어증 환자들이 이용함으로써 나타나는 데이터를 추출, 활용하기에 용이하다.

2. 관련 연구

2-1. 기존의 실어증 검사지 조사

실어증 대표적인 검사로는 1972년 Goodglass와 Kaplan이 만들어 낸 보스턴 이름대기 검사(The Boston Diagnostic Aphasia Examination-BDAE)와 Schuell의 실어증 감별을 위한 Minnesota 검사(The Minnesota Test for Differential Diagnosis of Aphasia-MTDDA), 그리고 서론에서 언급했던 한국판 웨스턴 실어증 검사(Paradise Korean version-Western Aphasia Battery, 이하 P·K-WAB)등이 있다[8].

다양한 실어증 검사 중 우리나라에서 가장 표준화되어 사용되었던 한국판 웨스턴 실어증 검사는 환자의 언어 능력에 대한 세부 평가가 가능하여 비교적 정확한 결과를 알 수 있다. 그러나 시간이 많이 소모되며, 보호자나 의사의 많은 노력을 요구한다[9].

또 Frenchay Aphasia Screening Test (FAST)라는 영국에서 Enderby, Wood & Wade가 1987년에 개발한 실어증 선별검사가 있다. 이는 언어이해와 언어표현으로 구성된 간략형 검사만으로 시행할 수 있는 검사이다.

본 시스템 개발의 기반이 된 고려대학교 안암병원 재활의학과 언어치료실에서 개발한 ‘실어증을 위한 가정

지도 워크북’에서는 FAST검사처럼 짧은 시간 내에 평가 진행이 가능하며, 읽기, 쓰기, 언어이해 등이 내포되어 있다. 또 그림을 보고 이름을 작성하고, 문장의 설명을 보고 나서 이해하고 판단해야 한다는 점에서 보스턴 이름대기 검사(Boston Naming Test-BNT)의 특징까지 함께 갖추고 있다고 할 수 있다.

2-2. 기존의 실어증 관련 페이지 조사

Australian Aphasia Rehabilitation Pathway(AARP)는 호주의 실어증 관리를 위해 NHMRC CCRE에 의해 제작된 페이지로써, 언어임상가를 지원하며, 최신 연구와 전문가의 의견에 따라 개발된 모범 사례 등을 제공한다. 무엇보다 Pathway는 8개의 핵심 영역으로 구성되어 연속적인 치료를 통해 실어증 관리의 모든 측면을 해결하기 위해 설계되어 있다. 하지만 온라인 내에서 재활 훈련이나 진단을 해 주는 시스템을 갖추고 있지는 않다.

Lingraphica는 실어증 언어 재활 툴을 판매하는 기업이다. 이 페이지에서는 실어증이 무엇인지에 대해 소개하며, 다양하게 실어증에 대한 정보를 소개해 주고 있다(실어증의 종류, 실어증 환자를 간병하는 방법 등). 하지만 기본적으로 기업이기 때문에 TalkPath라는 치료 플랫폼의 평가판을 사용할 수 있으나 판매를 목적으로 하고 있다.

Australian Aphasia Association(AAA)는 호주 실어증 협회 페이지이다. 이 페이지에서는 실어증을 가진 사람, 가족 구성원들, 보호자, 친구들을 위해 설계된 실어증 가이드를 구할 수 있으며, 회원이 되면 실어증에 관한 호주에서 일어나는 이벤트나, 뉴스 등의 내용으로 구성된 회원 정기 간행물을 제공해 준다. 또한 실어증 포스터 및 팸플렛이나, 비디오 링크 등을 제공받을 수 있으며 각 주에 있는 지점으로부터 실어증에 관한 지원을 받을 수 있다.

HARJUTAMISEKS AFAASIA PUHUL에서 제공하는 20 종류의 영어 음성 모듈은 단어, 사진, 음성, 영상 등을 통한 재활을 가능하게 하며, 단어와 연습의 선택은 언어치료사와 환자 자신의 실제 경험을 바탕으로 한다. 언어 치료 운동은 컴퓨터를 가진 사람에게 적합하며, 일상적인 연습을 가정에서 지속적으로 할 수 있다. 각 사용자는 자신의 계정에 이 과정이 저장된다. 그러나 이 페이지 역시 판매를 목적으로 하기 때문에, 무료 버전을 사용함으로써 일정 횟수의 언어 훈련을 할 수 있지만 유료 버전을 통해서만 무제한 언어 훈련이 가능하다.

AFAZIA는 헝가리, 부다페스트의 언어 재활 협회이다. 이 페이지에서는 실어증과 언어 장애의 관계, 실어증 관련 기사, 실어증 관련 영화, 라디오 쇼, 협회 행사의 스케줄 등의 정보를 제공하며, 언어치료 전문가 및 협회 임원을 소개하고 있다.

Afasi는 스웨덴의 실어증 협회이다. 이 페이지는 실어증에 대한 수많은 자료는 물론 실어증 협회에 대한 소개와 더불어 좋은 치료법과 재활방법을 위해 어떻게 행동해야 하는지, 실어증 환자를 위해 노동 시장에 관한 자료를 제공한다. 또한 실어증 아이들을 위한 유치원/학교

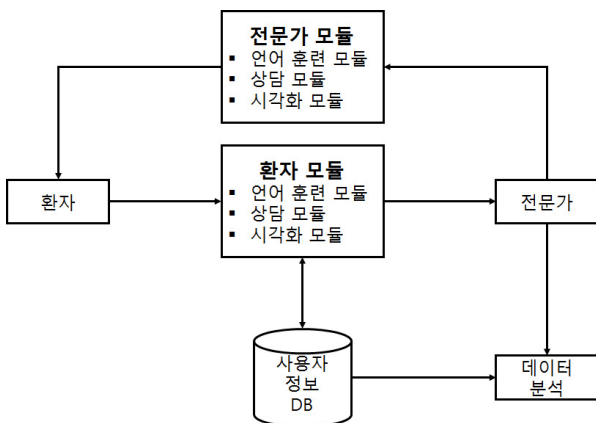
에서 필요한 정보, 아이에게 필요한 정보, 부모에게 필요한 정보 및 각종 기사들을 제공한다. 마지막으로 권리 및 지원에 관한 자료와 의사소통 및 재활에 관한 자료 (허가 된 치료사에 관한 자료 등), 그리고 건강 관리과 범죄와 관련된 정보도 제공한다.

국외에서는 이렇듯 실어증 언어 재활 훈련을 직접 제공하는 페이지는 유료로 구매해야 하는 페이지를 제외하고는 없었다. 그러나 실어증의 문제와 이를 어떻게 해결해야 하는지에 대한 수많은 정보를 공유하는 페이지로 인해 어떻게 대처해야 하는지를 비교적 쉽게 알 수 있었다. 반면, 국내에서는 실어증 관련 페이지를 찾아볼 수 없었다. 재활 훈련을 제공하는 페이지는 물론이고, 정보를 공유하는 페이지도 존재하지 않았다. 블로그나 카페에서 실어증을 직접적, 혹은 간접적으로 경험해 본 사람들이 정보를 나누는 공간은 있었지만 국외와 비교해 보았을 부족한 정보와 존재하지 않는 온라인 언어 재활 훈련 시스템으로 실어증 환자나 가족들이 겪을 어려움을 짐작할 수 있었다.

3. 언어 재활 훈련 및 진단 시스템

아래 <그림 1>는 온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템의 구조도이다. 실어증 환자가 언어 훈련 모듈, 상담 모듈, 시각화 모듈을 사용할 수 있으며, 환자가 시스템을 이용하여 발생한 데이터는 데이터베이스에 축적된다.

이 저장된 언어 훈련 데이터, 활동 로그 데이터, 상담 데이터 등의 데이터가 언어치료전문가가 확인하고, 다시 환자에게 새로운 언어 재활 훈련 코스를 만들고, 상담을 해 주고, 앞으로 시스템 내에서 어떤 활동을 할지 계획을 세워주는 등의 활동을 한다. 이 과정에서 얻은 데이터를 통해 언어치료전문가는 데이터를 분석할 수 있다.



<그림 1> 언어 재활 훈련 및 진단 시스템 구조도

환자 모듈은 언어 훈련 모듈을 통해 환자가 문제 풀이를 통해 집에서 직접 언어전문가를 통해 실어증 여부를 체크하거나 실어증에 대한 언어 훈련을 실시할 수 있다. 아래 <그림 2>는 언어 훈련 모듈의 사용 과정으로써, 사진의 이름을 말하여 녹음하거나 그림의 이름을 쓰고, 범주를 고르는 것, 또 의미를 인식하고 있는지를 확인하기 위한 질문이 나타나 있다. 상담 모듈은 언어 훈련에 대

한 언어치료전문가의 진단 및 처방, 그리고 질문 사항에 대한 전문가와의 상담을 실시할 수 있다. 아래 <그림 3>은 상담 모듈 사용 과정으로 상담의 내용과 카테고리, 그리고 우선순위 등을 설정할 수 있다. 시각화 모듈은 언어 훈련 모듈을 통해 실시한 언어 훈련 과정을 그래프를 통해 시각적으로 확인할 수 있다. 다음 페이지의 <그림 4>는 실어증 환자가 언어 훈련 모듈을 실시하고 나타난 결과를 시각화 모듈을 통해 보여주는 그래프이다.

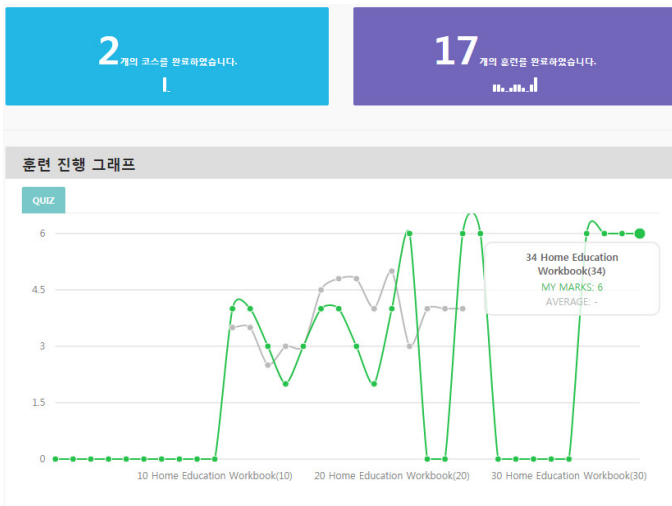
Home Education Workbook(1)



<그림 2> 언어 훈련 모듈 사용 과정

#	상담 상태	제목	카테고리	우선순위	업데이트
4	Open	상담 부탁드림	기타 상담	Low	30 minutes ago
3	Open	우리 아이가...	치료 관련 상담	High	31 minutes ago
1	Open	다음 내용이...	치료 관련 상담	Normal	13 days ago

<그림 3> 상담 모듈 사용 과정



<그림 4> 시각화 모듈 그래프

전문가 모듈에서 상담 모듈은 실어증 환자가 실시한 언어 훈련 데이터를 확인하고 실어증 여부를 진단서를 통해 보내줄 수 있으며, 실어증 환자들이 어떤 활동을 실시하고 있는지 살펴볼 수 있다. 언어 훈련 모듈은 본 시스템 개발에 바탕이 된 ‘실어증을 위한 가정지도 워크북’의 언어 재활 훈련 퀴즈를 제외하고도, 전문가가 스스로 직접 언어 훈련 과정을 제작하여 환자들에게 제공할 수 있다. 시각화 모듈은 전문가가 제작한 언어 훈련 과정을 통해 환자들의 훈련 결과 통계치를 확인할 수 있다. 또한 이 모듈을 통해 분석 가능한 데이터를 추출해 낼 수 있다.

각 모듈에 따라 DB(Data Base)에 저장되는 데이터들은 훈련 데이터, 활동 데이터, 상담 데이터로 나눌 수 있다. 훈련 데이터는 언어 훈련 모듈을 통해 나타난 데이터들이고, 활동 데이터는 전체적으로 환자가 시스템 내에서 활동했던 움직임의 데이터로서, 어느 시간에 어떤 활동을 했는지 알아볼 수 있다. 상담 데이터는 전문가와 환자 간 상담을 기록한 데이터를 의미한다.

데이터 분석은 DB에 쌓여진 데이터를 전문가가 습득하여 분석할 수 있음을 나타내는 것이다.

4. 결론 및 논의

국내 실어증 환자가 현실에서 마주하는 한계점이 많은데, 대표적으로 아래와 같은 두 가지의 문제점이 버티고 있기 때문이다. 첫째로, 우리나라에서 표준화되어 사용되고 있는 P·K-WAB검사는 검사시행시간이 길기 때문에 환자의 입장에서 집중하기 힘들고 검사 도구 역시 고가에 형성되어 있다. 둘째로, 환자 수 대비 언어치료 전문가의 수가 적어 빠른 시간 안에 전문가를 만나는 것에 제한이 있기 때문에 조기 언어치료가 시급한 급성기 실어증 환자들이 치료시기를 놓칠 수 있다. 이러한 문제점을 바탕으로 실어증 환자 및 보호자들의 현실에서의 문제점 개선을 위해 ‘온라인 언어 재활 훈련 및 진단 시스템’을 제안한다.

본 시스템을 통해 국내에서 숨겨진 실어증 환자에 대

한 데이터를 추출해 낼 수 있다. 국내의 많은 실어증 환자가 금전적, 접근성 등 여러 문제로 해결 방법을 찾지 못하는 환경에서 인터넷을 통한 언어 재활 훈련 및 진단 시스템은 접근성이 좋고 사용하기 쉽기 때문이다. 추출한 데이터를 통해 현재 언어치료 분야에서 다양한 분석을 할 수 있다. 첫째로 환자가 어떤 문제에 취약한지 유형을 분류할 수 있다. 둘째로 언어 훈련을 통해 환자의 현재 난이도(수준)를 알고 난이도별로 분류할 수 있다. 셋째로 사용하는 단어의 빈도에 따라, 혹은 분류에 따라 환자들의 해결 능력에 차이를 보이는지 분석할 수 있다.

본 시스템은 실제로 전문가를 만나 상세한 검사를 받는 것 보다는 낮은 신뢰도를 보일 수 있으며, 전문가들도 실어증 환자들을 통해 기록된 훈련 데이터를 보고 실어증의 여부를 판단하므로, 직접 환자를 대면하여 판단하는 것 보다 낮은 신뢰도를 보일 수 있다. 하지만 위에 언급한 바와 같이, 추출해 낸 데이터를 통한 분석과 연구를 통해 추후에는 전문가가 직접 진단하지 않아도 실어증의 여부를 확인할 수 있고, 언어 훈련의 과정에 따라 필요한 훈련을 추천해 주는 발전된 언어 재활 훈련 및 진단 시스템이 완성될 것이라 기대한다.

참고문헌

- [1] 김수정 외, "뇌졸중 후 실어증 환자의 삶의 질 척도", 재활복지, 제16권, 제4호, pp.245-265, 2012
- [2] 김윤희 외, "아동실어증에 대한 문헌적 고찰(성인 실어증과의 비교 위주로)", 대한한방소아과학회, 제17권, 제2호, pp.115-135, 2003
- [3] 황상심 외, "실어증자의 직업적 의사소통 능력 향상을 위한 어휘 명명하기 프로그램 개발 연구", 한국직업재활학회, 제20권, 제3호, pp.99-124, 2011
- [4] 김향희 외, "실어증-신경언어장애 선별검사 전문가 지침서", 학지사
- [5] 김수정, "한국어판 뇌졸중 후 실어증 환자의 삶의 질 척도", 연세대학교 대학원 언어병리학과 박사학위논문
- [6] Ferro, J.M, Mariano, G., & Madureira, S. Recovery from aphasia and neglect. Cerebrovascular Disease, 9, pp.6-22. 1999
- [7] 김향희 외, "실어증 선별검사 도구개발을 위한 예비 연구", 한국음성과학회, 제13권, 제2호, pp.7-18, 2006
- [8] 민 용 외, "실어증 환자에서 선다형 이름 맞추기 검사의 유용성", 한국음성학회, 제4권, 제3호, pp.137-142, 2012
- [9] 김향희 외, "파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사 (PARADISE-K-WAB)", 파라다이스 복지재단
- [10] 통계청, "한국의 주요지표", 2009