

만성 폐쇄성 폐질환을 재활하기 위한 기능성게임

김대식*, 김용기**, 김미혜**
*,**충북대학교 컴퓨터공학과
e-mail : eotlr9404@naver.com

Serious game for treating chronic obstructive pulmonary disease

Dae-sik Kim*, Mi-hye Kim**

***Dept of Computer Engineering, Chung-buk University

요 약

만성 폐쇄성 폐질환(COPD)은 기류제한이 완전히 가역적이지 않음을 특징으로 하는 질환이다. COPD의 주요 원인은 흡연이지만 현재 한국의 심각한 대기오염으로 인하여 비흡연자들에게도 충분히 발병될 수 있는 질환이다. COPD를 재활하기 위한 운동은 값비싼 의료기기(파워브리딩)가 필요하다. 또한 이 의료기기는 휴대할 수 없는 장치이기에 잦은 출장 및 야근을 하는 현대인에게 적절하지 않다. 본 논문은 현대인을 위한 COPD 재활장치 및 기능성 게임을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 휴대용 기기는 가로 15cm, 세로 15cm 정도로 휴대가 가능하다. 또한 마이크센서를 탑재하여 COPD 환자들의 폐활량을 체크할 수 있도록 설계되어졌다.

1. 서론

만성 폐쇄성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)은 기류제한이 완전히 가역적이지 않음을 특징으로 하는 질환이다. 기류제한은 일반적으로 점차 진행하며 유해한 입자나 가스에 대한 폐의 비정상적인 염증 반응을 동반한다[1]. COPD는 전 세계적인 문제로 1990년대에는 6번째의 사망원인이었으나 2020년에는 3번째로 중요한 사망원인으로 예측되는 질환이다. 한국에서 COPD로 인한 사망률 역시 다르지 않다. 2017년 COPD로 인한 사망률은 7위이다. COPD의 주 원인은 흡연이다.[2] 그러나 비흡연자에게도 COPD는 나타날 수 있다. 초미세먼지는 2.5 μm 크기 이하의 먼지이다[3]. 한국은 2018년도 OECD 회원국 중 초미세먼지 오염도 2위[4]를 기록하였다. 한 연구결과에 따르면 미세먼지 농도가 심할수록 만성 폐쇄성 폐질환(COPD)으로 입원하는 환자는 1.6배 증가하였다.

2. 관련연구

COPD의 치료 방법은 기관지 확장제를 이용한 약물치료와 운동을 통한 재활치료가 권장된다[5]. 권장되는 운동은 산소섭취량을 증가시킬 수 있는 자전거를 포함한 유산소 운동부터 호흡근훈련을 반복하는 운동까지 종류가 다양하다. 호흡근훈련은 입술오므리기, 심호흡운동, 횡경막운동, 환기근훈련 등 여러 가지가 존재한다[6]. 그러나 호흡근훈련을 하기 위해선 전문 의료기기(파워브리딩)가 필요하다.

다. 이 기기는 호흡근훈련을 게임이라는 놀이로 변경하여 인기가 있으나 개당 440만원의 고가이며 한 곳에 설치하여 사용해야 하므로 잦은 출장 및 야근을 하는 현대인에게 맞지 않다. 따라서 휴대성을 만족시키며 가격이 저렴한 장치와 장치를 컨트롤 할 수 있는 소프트웨어의 개발이 필요한 상황이다.

현대사회에는 일반인들의 장애 치료와 함께 고령인의 만성질환 및 장애가 늘어나고 있어 재활치료의 중요성이 커지고 있다. 재활치료의 효과를 높이기 위해서는 자발적 훈련이 중요하다. 그러나 자발적 훈련이 육체적 정신적 피로감이나 의지의 부족으로 잘 이루어지지 않을 때가 많다. 이러한 상황을 극복하기 위하여 기능성 게임을 활용한 재활치료 및 연구가 시도되고 있다. 기능성게임이란 게임에



그림 1 파워브리딩 장치와 기능성게임
단순히 재미라는 요소만 고려하고 생성된 게임이 아니라

군사, 교육, 의료 등에 사용될 수 있도록 특수한 목적을 가지고 있는 게임이다[7]. 기능성게임은 정신질환 및 외상 후 스트레스 장애치료부터 뇌졸중 환자의 재활 치료까지 사용되어지고 있다. 파워브리딩 역시 호흡근훈련을 위한 기능성게임을 제공한다.

3. 기능성게임

본 연구에서는 환기근훈련을 통해 COPD환자들의 호흡근을 훈련하는 방법을 사용하였다. 환기근훈련은 호흡근의 근력과 지구력은 증진시키는 방법으로 흡기근 강화훈련에 중점을 둔다. 환기근훈련은 흡기저항훈련과 폐활량 촉진 호흡법으로 나눌 수 있다. 흡기저항훈련은 흡기구의 구멍을 조절하거나, 일정압력 이상일 때만 밸브가 열려 흡기할 수 있도록 하여, 흡기시의 저항을 증가시켜 흡기근육을 강화시키는 호흡운동이다. 폐활량 촉진 호흡법은 편안한 자세에서 최대한의 숨을 내쉬 후 다시 최대 흡기하여 숨을 참았다가 몇 초간 천천히 내쉰다.

위 과정을 측정하기 위한 프로그램 과정은 그림 2와 같다. 먼저 사용자는 게임을 실행한다. 이 게임은 횡스크롤 게임이다. 장애물이 나왔을 때 타이밍에 맞춰 사용자가 호흡을 한다면 캐릭터는 점프를 해서 장애물을 피할 수 있다. 캐릭터가 결승점에 온다면 다음 스테이지로 넘어간다. 문제가 발생할 부분은 호흡의 한 구간을 측정하는 부분이다. 호흡은 들숨과 날숨으로 이루어져 있으며 들숨 시 방해할 수 있으며 날숨구간을 확인 할 수 있는 하드웨어 장비가 필요하다. 그림 2는 하드웨어 장비의 예상그림이다. 사용자는 1번에 코를 댄 후 숨을 쉬기 시작한다. 1번과 센서사이의 폭은 매우 좁으므로 들숨 시 사용자의 흡기를 적당히 방해 할 수 있다. 또한 날숨은 마이크센서를 통해 입력받을 수 있다. 날숨을 지속적으로 크게 쉬게 되었을 경우 마이크센서에 입력되는 값이 적정값을 넘는다면 디지털 장비에 입력값으로 인식된다.

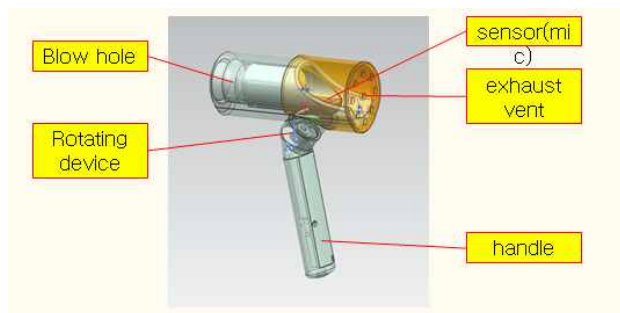


그림 2 호흡을 측정할 수 있는 하드웨어장치

4. 결론

COPD의 중증도는 4단계로 분리된다. 분류는 교육적인 목적으로 폐활량 측정법을 사용해 기류제한을 기초로하여 설정되었으며 FEV의 수치로 분리한다[8]. 사용되는 FEV 수치는 기관지 확장제 사용 후 수치를 기준으로 한다. FEV의 값이 높을수록 건강한 상태이다. 제시한 모델의

타당성 평가로 사용될 수치 역시 FEV이다. 본 연구에서 제시한 기능성게임 및 하드웨어 장비를 사용하였을 경우 적용대상의 FEV 예상도는 그림 3과 같다. 실제 실험결과가 예상도와 같을지는 향후과제로 남아있다.

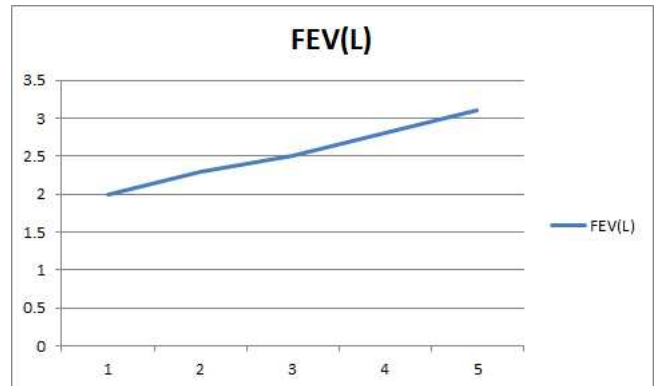


그림 3 COPD환자의 개월별 FEV 예상수치

참고문헌

- [1] COPD의 임상소견 및 진단
- [2] 권대익, “사망률 7위” 만성폐쇄성폐질환(COPD), 인지도는 낮아 진단율 2.8% 불과”, 한국일보, 2018.05.28.
- [3] 미세먼지/황사 건강피해 예방 및 권고지침: 호흡기질환 J Korean Med Assoc 2015 November; 58(11): 1060-1069
- [4] 현지원, 2018 전 세계 국가 초미세먼지 랭킹, 한국은?.. 그린피스 뉴스, 2019.03.05
- [3] 현지원, 2018 전 세계 국가 초미세먼지 랭킹, 한국은?.. 그린피스 뉴스, 2019.03.05
- [4] 박선훈, 미세먼지 심하면 COPD 입원을 '경충', 2018.05.16
- [5] 대한내과학회, COPD진료지침 2014개정, pp. 33-52
- [6] 대한내과학회, COPD진료지침 2014개정, pp. 44-50
- [7] 김황용. 재활치료와 기능성게임. Journal of Digital Convergence, 2014, 12.4: 69-73.
- [8] 대한내과학회, COPD진료지침 2014개정, pp. 1-8