

CNN기반 욕창 유발 위험 부위 감지 시스템

김민근* · 박철우 · 이영우

부산가톨릭대학교

A proposal for CNN-based pressure-inducing risk detection system

Min-geun-Kim* · Cheol-yoo-Park · Young-woo-Lee

Catholic University of Pusan

E-mail : kmg534@naver.com / cwpark@cup.ac.kr / ywlee@cup.ac.kr

요 약

매년 고령화 사회로 인해 욕창환자가 증가하고 있으며 COVID-19의 팬데믹 상황으로 간호인의 업무 부하로 욕창 관리의 중요성이 대두되고 있다. 욕창은 부동자세로 인해 궤양이 생기는 질병으로 간호인이 주기적으로 체위변경을 해주어야 하기에 간호 부담이 큰 질병이다. 이에 본 연구에서는 인공지능이 욕창 유발 위험을 검출하고 호발 현황을 실시간 모니터링 해줌으로써 간호인의 업무 부담을 줄일 수 있는 시스템을 제시한다. 본 시스템을 통하여 간호인의 욕창 간호의 어려움을 해소시켜 간호 업무의 증대할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

The number of bedsores patients is increasing every year due to the aging society, and the importance of bedsores management is emerging as a burden on nurses due to the pandemic situation of COVID-19. Curses are a disease that causes ulcers due to floating posture, and it is a disease that is burdensome for nurses to periodically change their body position. Therefore, this study proposes a system that can reduce the burden on nurses by detecting the risk of inducing bedsores and monitoring the status of calls in real time. Through this system, it will be possible to increase nursing work by solving the difficulties of nursing in the bedsores of nurses.

키워드

bedsores nursing, artificial intelligence, Detecting the risk of causing, COVID-19

I. 서 론

현재 고령화 사회로 인해 노인환자가 증가하면서 욕창 환자도 매년 증가하고 있다[1].

특히 COVID-19의 팬데믹 상황으로 인한 간호인의 업무 부하 및 면회 금지 등으로 인해 욕창 관리의 중요성이 대두되고 있다[2].

욕창은 한 자세로 누워 있을 때 특정 부위에 지속적인 압력이 가해지면서 혈액 순환에 문제가 생겨 궤양이 유발되는 질병이다[3]. 이런 욕창은 주기적으로 체위변경을 해줌으로써 예방하는데 이는 주기적으로 시행해야하기에 간호인의 부담이 크다.

이에 본 논문은 환자가 욕창이 유발되는 위험성이 있는 부위를 검출하고 체위변경을 시행해야 하는 시기를 간호인에게 피드백을 해 줌으로써 간호

인의 정신적 부담을 줄이고 환자의 욕창유발을 방지하고자 한다.

II. 시스템 개요

본 시스템은 누워 있는 시간이 많은 뇌졸중 환자, 마비환자 및 노인인 외상환자를 주 대상으로 하며, 중환자실이나 요양원에서 사용하도록 제안한다.

표 1. 욕창 간호 업무의 어려움 조사

	정신적 노동	육체적 노동
비율	64%	36%

[표 1]은 애광요양원, 동래노인요양원의 요양보호사 등 60명의 간호인을 대상으로 욕창 간호에 대한

* speaker

정신적노동과 육체적 노동의 어려움의 비율을 조사한 내용이다. 그 결과 대부분 욕창간호에 대해 정신적인 노동이 힘들다고 느꼈으며, 특히 24시간 관리해야 한다는 점과 각 환자의 호발부위를 신경 쓰면서 간호해야한다는 점이 어렵다고 하였다.

본 연구는 간호인들의 부담을 덜어주기 위해 환자의 체위변경 현황과 호발 위험 부위를 모니터링하는 서비스를 지원할 수 있도록 CNN**기반의 욕창 위험 검출 알고리즘을 제시한다.

III. 시스템 구성

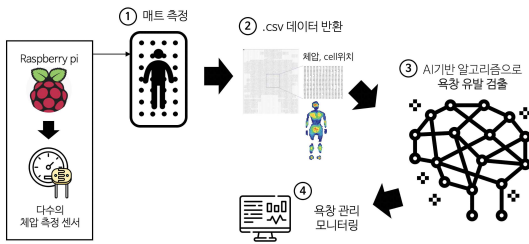


그림 1. 욕창 관리 시스템 구성도

[그림 1]은 본 시스템의 구성도이다. 매트는 체압측정을 위한 압력센서가 분포되어 있고 이는 라즈베리파이와 연동되어 있다. 센서에서 데이터를 받아오면 .csv형태***의 데이터로 반환하며 이는 각 셀 마다 체압 데이터가 분포되어 있다. 체압 분포 데이터는 AI기반 알고리즘을 통하여 욕창 위험 부위를 검출하여 관리 모니터링에 송출한다.

IV . 인공지능기반 SW 알고리즘

1. 환자 자세 판단

체압 분포를 기준으로 환자의 욕창 위험 부위를 검출하기 위해선 호발부위를 알아야하며, 이는 환자가 취하고 있는 자세를 먼저 판단해야한다.

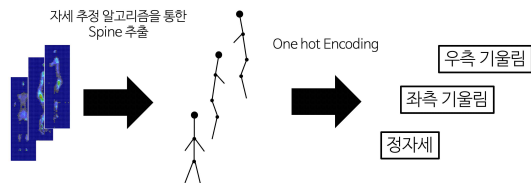


그림 2. 환자의 자세 판단 구성도

**CNN(Convolutional neural network): 한 계층의 각 뉴런이 다음 계층의 모든 뉴런에 연결되는 신경망 구조

***csv(comma-separated values): 몇 가지 필드를 쉼표(.)로 구분한 텍스트 데이터 및 텍스트 파일

한 체압 분포를 이용하여 환자의 자세를 판단한 논문에 의하면 CNN기반의 몸의 특징 점을 이용한 자세 추정 알고리즘으로 Spine을 추출한 뒤 one-hot encoding****기법을 이용하여 구현[4]하는 방식으로 본 시스템에서는 자세를 판단한다.

2. 호발 부위 기반 욕창 위험 부위 검출

센서 데이터를 기반으로 상기 자세 판단 알고리즘을 통한 환자의 Position data를 추출한다.

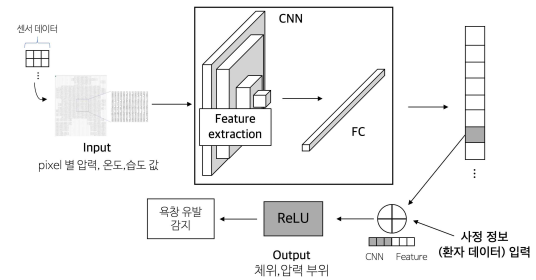


그림 3. 욕창 위험 부위 검출 알고리즘

추출한 position data를 기준으로 호발 부위 및 압력 분포추출하고 이를 [그림 3]의 알고리즘 모델에 학습시킨다. CNN신경망은 특징을 추출하는 Convolution 계층과 추출된 특징들의 샘플링의 사이즈를 줄이는 Max-pooling계층으로 Feature extraction을 구성한다.

추출한 특징들은 FC (Fully Connected layer)를 거쳐 현재 압력 받는 부위를 판별한다. 이후 환자의 사정정보를 반영하여 ReLU (Rectified Linear Unit)함수로 욕창 위험 부위를 감지한다.

V. 결 론

본 논문은 욕창 간호의 부담감을 줄이기 위해 CNN기반 욕창 유발 위험 부위 검출 알고리즘을 제시하였다. 본 연구는 유발 부위를 시스템이 검출해줌으로써 매 시간 욕창 간호에 신경을 써야하는 간호인의 업무의 부담을 줄일 수 있을 것이다. 고령화 시대에 도래한 욕창 환자의 증가와 COVID-19로 인한 욕창간호의 어려움을 해소시켜 간호인의 업무 효율을 증대할 것이라 기대한다.

References

[1] Nam Moonhee, Lim Jihye, "Analysis of the occurrence status of bedsores based on patient safety indicators", *Digital Convergence Research*,

****one-hot encoding:데이터를 수많은 0과 한 개의 1의 값으로 데이터를 구별하는 인코딩

- Vol. 10, No. 3, pp. 197-205, Apr. 2012.
- [2] Grace Changkeum Lee, Junhee Ahn, "College Nursing Students' Experiences of COVID-19 Pandemic", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, Vol. 21, No. 12, pp. 142-152, Dec. 2020.
- [3] Lee Myung Ok, "Knowledge Level of Pressure Ulcer Among Hospital Nurses", *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol. 12, No. 4, pp. 619-628, Dec. 2000.
- [4] Jin-Gyu Kim, Myounghoon Shim, Eunkyung Bae, Youngjin Moon, Jaesoon Choi, "Patient Posture Estimation Using Super-Resolution Reconstruction of Pressure Distribution Image for Pressure Ulcer Prevention", *The Journal of Institute of Control, Robotics and Systems*, Vol. 27, No. 5, pp. 342-348, May. 2021.