

딥러닝 기반 욕창 이미지 객체 탐지 연구

서진범[○], 이재성^{**}, 유하나^{***}, 조영복(교신저자)^{*}

[○]대전대학교 정보보안학과,

^{*}대전대학교 정보보안학과,

^{**}(주)자이온프로세스,

^{***}대전대학교 간호학과

e-mail: seojinbeom@naver.com[○]

Deep Learning-Based Pressure Ulcer Image Object Detection Study

Jin-Beom Seo[○], Jae-Seong Lee^{**}, Ha-Na Yu^{***}, Young-Bok Cho(Corresponding Author)^{*}

[○]Dept. of Information Security, Daejeon University,

^{*}Dept. of Information Security, Daejeon University,

^{**}Xionprocess,

^{***}Dept. of Nursing Science, Daejeon University

● 요 약 ●

본 논문에서는 딥러닝 기반 욕창 감지를 위한 욕창 객체 탐지를 연구한다. 객체 탐지 딥러닝 기법으로 RCNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLO 등 다양한 기법이 존재하며, 각 모델의 특징 또한 다르다. 욕창은 단계별로 피부, 조직에 손상의 정도가 다르다. 낮은 단계의 경우 일반적인 피부색과 유사하게 나타나며, 높은 단계의 경우 근육, 뼈, 지지 조직 등의 괴사로 인해 삼출물 또는 괴사조직이 나타난다. 논문에서는 One-Stage Detection 기법인 YOLO를 기반으로 욕창 이미지 내부에서 욕창 탐지를 진행한다. 현재 보유하고 있는 이미지 데이터 수가 많지 않아 데이터 증강기법을 통해 데이터를 증강하여 학습에 활용하였다.

키워드: 욕창(Pressure Ulcer), 딥러닝(deep learning), ROI(Regions of Interest)

I. Introduction

욕창(Pressure Ulcer)은 압박 또는 특정 부위에 대한 전단력, 마찰력과 함께 지속적인 압력이 가해져 피부와 피하조직이 국소적인 손상으로 인해 발생하는 궤양을 뜻한다. 일반적으로 체중에 의해 많은 압력을 받는 뼈 돌출부에 발생하며, 의료기기 또는 다른 물체의 압박으로 인해 발생하기도 한다. 조직의 종류 및 국소적인 환경, 조직의 혈류, 나이, 전신상태, 동반 질환, 조직의 상태에 따라 조직의 내구성이 다르다. 이로 인해 피부 또는 특정 부위에 나타나며, 그 형태는 정상적으로 보이거나, 열린 상처의 형태로 나타나기도 한다[1]. 이를 예방하기 위한 방법 중 하나는 이동이 제한된 환자의 체위를 변경해 지지 면과 환자의 신체 부위가 지속적인 압력에 장기간 노출되지 않도록 하여 발생을 예방하는 방법이다[2].

객체 탐지 딥러닝 기법은 1- Stage Detector의 경우 YOLO, SSD, RetinaNet 등이 있으며, 2-Stage Detector의 경우 R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN 등이 존재한다.

본 논문은 욕창 이미지상에서 욕창의 탐지를 위한 사전연구로

피부 유사한 색을 가지고 있는 욕창을 탐지할 수 있는가를 위한 실험을 진행하였다. 두 탐지 기법 중 1-Stage Detector에 속하는 YOLO 알고리즘을 통해 욕창의 ROI 탐지를 진행한다.

II. Related works

2.1 욕창

욕창의 분류는 크게 초기 4단계로 분류되고 있으며 그 외 2단계를 추가하여 단계를 분류한다. 1단계는 피부가 원래 색을 회복되지 않은 발적 또는 30분 이상 회복되지 않은 발적의 상태로 욕창 발생의 위험이고, 2단계는 피부 조직의 부분 손상으로 상처가 있는 표피가 소실된 얇은 개방성 궤양을 말한다. 3단계는 피부와 피하조직까지 침범된 경우이며, 3단계는 뼈, 힘줄, 근육까지 노출되는 경우를 뜻한다. 단계측정 불가의 경우 피부 전 층 및 피하조직 소실 후 피사조직이

덮여 조직의 손상 깊이를 알 수 없는 피부 전 층 손상을 의미하며, 피부 손상은 없으나 부분적 피부 변색을 나타내는 심부 조직 손상 의심으로 나뉜다[3].

2.2 객체 탐지 딥러닝

객체 탐지 딥러닝 기법은 일반적으로 1-Stage Detector와 2-Stage Detector로 나뉘며, 두 탐지 기법은 하나의 단계에서 단일 네트워크만으로 영역 감지와 객체 분류를 진행하는가와 각기 다른 네트워크를 통해 영역제한 후 감지기를 통한 분류 및 위치 지정을 하는가에 대한 차이가 존재한다[4][5].

III. The Proposed Scheme

욕창 이미지의 경우 단계별 나타나는 증상이 다르며, 1단계의 경우 압력에 의한 색 변화만으로 이루어져 있다. 본 논문에서는 단계별 이미지를 종합적으로 수집하여 데이터셋을 구성한 후 객체 탐지 딥러닝을 통해 욕창의 ROI를 탐지하는 연구를 진행하고자 한다.

욕창 이미지 수집의 경우 사전연구로 인해 샘플데이터만 존재하여 데이터 증강을 통해 데이터셋을 구성하였다. 이미지의 크기는 (416, 416)의 크기로 구성하였으며, 수평 플립, 그레이스케일, 폭 이동, 높이 이동 등의 기법을 적용하여 총 100장의 데이터셋을 구성하였다. 본 논문에서 사용한 모델의 경우 YOLOv3이며, Backbone Network로 Darknet을 사용하였다. 학습 시 초기 50의 epoch에서는 세포탐지를 진행한 모델의 가중치를 통해 전이학습을 진행한 후 100의 epoch에서는 전이학습을 적용하지 않고 학습을 진행한다. 학습 결과 ROI에 탐지가 이루어지지 않아 영역이 뜨지 않거나 넓은 범위의 ROI 박스가 나타났다.

IV. Conclusions

본 논문은 욕창 이미지에서 욕창의 단계별 탐지를 하기 위한 사전연구이며, 단계별 탐지 이전 이미지상에서 욕창의 탐지를 위해 본 연구를 진행하였다. 다른 객체 탐지 모델보다 간단한 구성이 가능하고 상대적으로 빠른 성능을 지닌 YOLO 모델을 선택하였으며, 데이터의 수가 작아 증강기법을 통해 데이터를 부풀린 후 학습을 진행하였다. 그 결과 ROI에 탐지가 이루어지지 않거나 ROI 영역보다 넓은 박스가 나타났다. 이는 적은 데이터 수로 인해 학습이 적절히 이루어지지 않았거나 모델의 최적화가 적절히 이루어지지 않은 것으로 판단된다. 향후 모델의 최적화 또는 2-Stage Detector를 활용한 모델 강화로 ROI 탐지 성능을 향상할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] K. J. Woon, "Comparative Effects and Ranks of Repositioning for Pressure Ulcer Prevention in Adults: A Network Meta-analysis", *J Muscle Jt Health*, Vol. 29, No. 1, pp. 18-27, April, 2022
- [2] S. Y. Jung, M. N. Park, K. J. "Moon, Effectiveness of Devices for Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: A scoping Review", *Korean Journal of Adult Nursing*, Vol. 34, No. 2, pp. 123-136, April, 2022
- [3] M. G. Kim, C. Y. Park, Y. W. Lee, "A proposal for CNN-based pressure-inducing risk detection system", *Proceedings of the Korean Institute of Information and Communcation Sciences Conference*, pp. 439-441, Oct, 2021
- [4] X. F. Hu, H. S. Lee, J. H. Gwak, "Mask detection in complex scenes using an ensemble of YOLO models", *Korea Computer Information Society*, Vol. 30, No. 1, Jan, 2022
- [5] Y. H. Lee, Y. S. Kim, "Comparison of CNN and YOLO for Object Detection", *Journal of the Semiconductor & Display Technology*, Vol. 19, No. 1, Mar, 2020

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 대전대학교 2022년 산학협력단 융역기술연구개발비 지원에 의해 연구되었음.