



AI를 사용한 패혈증 진단 및 모니터링

3329 조성민

주제 선정 과정 및 설명

AI는 **인간에게 많은 이점**을 안겨줍니다. 생산성 향상, 자동화, 과학 기술 발전 가속화 등으로 우리의 삶의 질을 높여주고 있습니다.

저는 AI가 주는 이점 중 **의료 분야 발전**에 집중하였습니다. 의료 분야의 발전은 우리의 삶의 질을 높여주고, AI가 인간에 개입하는데 **가장 영향이 크고 직접적인 분야**라고 생각했기 때문입니다.

AI를 사용한 패혈증 진단 및 모니터링이란 AI를 사용하여 패혈증을 진단하거나, 병원 내 환자들의 정보를 바탕으로 **패혈증에 대한 정보를 제공하는 기술**을 의미합니다.

패혈증 설명

정의

패혈증은 **미생물 감염에 대한 전신적인 반응으로 주요 장기에 장애를 유발**하는 질환입니다. 패혈증에 저혈압이 동반된 경우를 패혈성 쇼크라고 합니다.

원인

패혈증은 뇌수막염, 피부 화농증, 욕창, 폐 질환, 담낭염, 신우염, 골수염, 감염된 자궁 등 다양한 장기 감염에서 유발됩니다. 패혈증을 일으키는 병원균은 연쇄상구균, 포도상구균, 대장균, 폐렴균, 녹농균, 진균, 클렙시엘라 변형 녹농균 등이 있습니다.

증상

패혈증의 증상으로는 오한을 동반한 고열, 저체온과 동반되는 관절통, 두통, 권태감 등이 있습니다. 맥박은 빠르고 미약하며, 호흡은 빨라집니다. 패혈증이 중증이면 의식이 흐려집니다. 증상이 더 심해지면 저혈압에 빠지고 소변량이 줄면서 쇼크 상태에 이릅니다.

진단

패혈증의 증상이 나타나면 혈액, 소변, 뇌척수액 배양 검사를 시행합니다. 그 외 감염이 의심되는 부위가 있으면 별도로 추가적인 검사를 시행하여 진단합니다. 배양 검사 결과를 확인하는 데는 며칠이 걸리므로, 그 전에 빠른 진단을 위한 보조 검사로서 백혈구 수의 증감 혹은 급성 염증성 물질(ESR, CRP, procalcitonin 등)의 증가 상태를 살펴야 합니다.

다양한 매체에서 등장하는 패혈증 진단 AI

최근 화제의 드라마 중증외상센터의 원작가인 한산이가의 다른 작품 AI 닥터에서 패혈증 진단 AI를 확인할 수 있습니다.



SOURCE: Netflix, Naver Webtoon

AI 닥터에서 등장하는 패혈증 진단 AI



패혈증 진단 AI로 해결할 수 있는 문제

패혈증을 AI가 진단, 모니터링 하면서 얻을 수 있는 이점은 다음과 같습니다.

- 개인화된 치료: AI는 정확한 진단 정보를 바탕으로 개인화된 치료 계획을 수립하는 데 도움을 줍니다. 이는 각 **환자의 특성에 맞춘 치료**를 가능하게 하여 환자 결과를 개선합니다.
- 자동 경보 시스템: AI 기반 자동 경보 시스템은 패혈증 관리에서 사망률을 줄이는 데 기여할 수 있습니다. 이러한 시스템은 특히 **응급실과 병동에서 큰 이점**을 제공합니다.
- 데이터 통합: AI는 다양한 데이터 소스를 통합하여 **패혈증의 조기 발견과 예측**을 개선합니다. 이는 전통적인 방법보다 더 빠르고 정확한 진단을 가능하게 합니다.

특히 제가 집중했던 부분은 **자동 경보 시스템 (모니터링)**과 **데이터 통합**입니다.

전자의 경우 패혈증이 직접적으로 감염성을 띄진 않으나 패혈증의 원인 (폐렴, 결핵, 수막염, 독감 등)이 **전파될 수 있기 때문에** 환자가 많아 각별한 관리가 필요한 병원에서는 패혈증의 모니터링이 중요하기 때문입니다.

후자의 경우 패혈증 모니터링 **데이터가 계속 누적**된다면, 패혈증 AI 학습 및 병원 내 환자 관리 및 치료 방안 등에 큰 이점이 있기 때문입니다.

패혈증 진단 AI 관련 업체 (중국 충칭 종합병원, 의과대학)

- Department of General Surgery, Chongqing General Hospital, Chongqing, China (중국 충칭 종합병원 일반외과)
- Department of Stomatology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, China (중국 충칭 의과대학교 제2부속병원 구강과)

Harnessing artificial intelligence in sepsis care: advances in early detection, personalized treatment, and real-time monitoring (패혈증 치료에서 인공지능 활용: 조기 발견, 맞춤 치료 및 실시간 모니터링의 발전)

패혈증 진단 AI 관련 업체 (중국 충칭 종합병원, 의과대학)

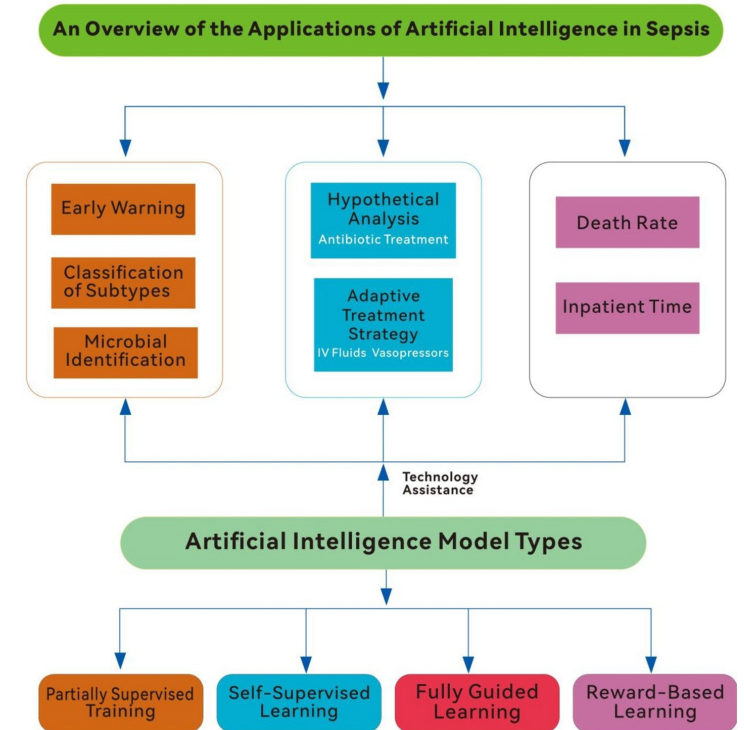
패혈증에서 인공지능 활용 개요

AI 활용 분야

- 조기 경고 (Early Warning)
- 아형 분류 (Classification of Subtypes)
- 미생물 식별 (Microbial Identification)
- 가설 분석 (Hypothetical Analysis)
 - 항생제 치료 (Antibiotic Treatment)
- 적응형 치료 전략 (Adaptive Treatment Strategy)
 - 정맥 수액(IV Fluids), 혈관 수축제(Vasopressors)
- 사망률 감소 (Death Rate)
- 입원 기간 단축 (Inpatient Time)

인공지능 모델 유형

- 부분 지도 학습 (Partially Supervised Training)
- 자기 지도 학습 (Self-Supervised Learning)
- 완전 지도 학습 (Fully Guided Learning)
- 보상 기반 학습 (Reward-Based Learning)



패혈증 진단 AI 관련 업체 (중국 충칭 종합병원, 의과대학)

수집 데이터

환자 인구 통계, 생체 신호, 검사 결과, 임상 기록 등 (ML 처리)

⚠️ 특정 집단의 데이터 세트로 훈련된 AI 모델은 인구 통계적 및 지리적 다양성으로 인해 다른 환경으로 일반화하는 데 어려움을 겪는 경우가 많습니다. 예를 들어, 자원이 풍부한 의료 환경에서 개발된 패혈증 예측 모델은 임상 워크플로우와 환자 프로필이 현저히 다른 자원이 제한된 환경에서는 성능이 떨어질 수 있습니다. 이러한 한계를 해결하려면 모델 개발 중에 다양하고 대표적인 데이터 세트를 포함하여 견고성과 적응성을 개선해야 합니다.

활용 효과

조기 발견, 결과 예측, 개인화 치료 방안 제공

AI를 사용한 패혈증 관리의 잠재력은 조기경보, 치료 최적화, 모니터링과 같은 임상적 목적을 위한 다양한 데이터 소스를 통합하는 능력에 있습니다. 데이터는 전사체 프로파일, 단백질체, 영상데이터, 전자 건강 기록 (EHR)이 포함됩니다. 또한 이러한 데이터는 AI 모델의 정확도를 향상시키는데 있어 사용되기도 합니다.

패혈증 진단 AI 관련 업체 (중국 충칭 종합병원, 의과대학)

개선점 (미래 방향 및 연구 기회)

윤리, 임상 통합 및 알고리즘 편향과 관련된 과제를 극복하여 AI의 잠재력을 완전히 실현하기 위한 지속적인 노력이 필요합니다.

또 향후 연구는 특정 인구 또는 의료환경의 데이터에 의존하는 현재 연구와 달리 다양한 지역, 사회, 경제적 배경 및 합병증을 포함한 **다양한 환자 데이터를 통합해야 합니다.**

그리고 현재 AI 모델은 과거 데이터를 기반으로 정적 예측을 제공하지만 패혈증의 역동적인 특성은 지속적인 모니터링과 실시간 의사 결정을 필요로 하기 때문에, AI는 지속적으로 새로운 데이터를 학습하고 적응하여 최신 통찰력과 권장 사항을 제공해야 합니다.

이외의 패혈증 진단 AI 연구 단체

세브란스병원

패혈증 진단과 예후 예측 가능한 AI 모델 개발 (면역세포 CD8 T세포의 3D 이미지 데이터 활용해 진단 정확도 99% 이상 CD8 T세포, 패혈증 바이오마커 역할... 신속하고 정확한 환자 치료 기대)

<https://medicine.yonsei.ac.kr/sev/news/press/report.do?mode=view&articleNo=120632>

프레노시스

미 패혈증 진단 AI 첫 승인 (병원 및 응급실에서 바이오마커와 임상 데이터의 조합으로 AI를 통해 패혈증 여부 및 24시간 이내 진행 가능성을 예측)

<http://www.bosa.co.kr/news/articleView.html?idxno=2220147>

고려대학교

AI를 이용한 패혈증 신속감별진단 센서 개발 (AI를 이용해서 1회 측정만으로도 패혈증의 진단이 가능한 신속감별진단 센서를 개발)

<https://www.ibric.org/bric/trend/results-of-research.do?mode=view&articleNo=9955867#!/list>