

# 양자 센서, 건강 증진에 기여할 수 있을까

(2024.12.16., 양자정보연구지원센터)

- 양자 센서의 잠재력과 과제: 바이오 의료 응용 분야에 대한 보고서 요약
  - 양자 센서 기술의 가능성
    - 양자 센서는 미세 신호를 감지하는 첨단 기술로, 알츠하이머병 조기 진단, 태아 발달 모니터링, 실시간 마이크로바이옴 분석 등 의료 진단과 모니터링 방식을 혁신할 가능성 제시
    - 다이아몬드 기반 검출기와 광펌프 자력계(OPM, Optically pumped magnetometers) 같은 양자 센서는 기존 MRI 및 SQUID(superconducting quantum interference devices) 기술 대비 높은 민감도, 낮은 비용, 휴대성을 제공
    - 비침습적이고 환자 친화적인 기술로 뇌영상(MEG, magnetoencephalography) 및 태아 심장 모니터링(fMCG, fetal magnetocardiography)에 적용 가능
  - 기존 기술 대비 장점
    - OPM 기술은 저온 환경 없이 상온에서 작동 가능하며, 비용을 절감하고 시스템 이동성을 높임
    - MEG 기술의 경우, SQUID 시스템보다 환자에게 편리하며 아동 뇌 활동 연구에 적합
    - 다이아몬드 센서를 통한 세포 수준의 온도와 자기장 변화 측정은 암 연구 및 약물 효능 분석에 기여
  - 상업화의 도전 과제
    - 의료 센서 개발과 임상 적용 간 협력 부족, FDA 규제 및 보험 승인 절차 등의 장벽 존재

- 소규모 스타트업의 혁신을 저해하는 테스트베드 부족과 제한된 재정 지원이 문제

○ 주요 응용 사례

- 뇌 및 전신 질환 진단: 알츠하이머병, 외상성 뇌손상 등 신경학적 질환 진단
- 태아 및 산모 건강 모니터링: 태아 심장리듬의 정확한 분석 및 조기 이상 감지
- 암 및 미생물 연구: 종양 행동과 약물 반응에 대한 세부 분석

○ 확산을 위한 권고 사항

- 대학 및 국립 연구소 내 테스트베드 구축을 통한 학제 간 협력 촉진
- 물리학자, 생물학자, 공학자와 의료진의 협업을 요구하는 연구비 지원 프로그램 도입
- 고비용 대비 성과가 큰 OPM 시스템과 같은 실용적 응용 분야에 투자 우선
- 의료학회 참여를 통한 양자 센서의 인지도 향상과 의료진 협력 강화

○ 미래 전망

- 양자 센서의 실용화는 아직 초기 단계에 있으나, 높은 투자와 다 분야 협력을 통해 바이오 의료 분야를 혁신할 잠재력을 지님
- 보고서는 양자 센서가 “바이오 의료 산업에 상당한 영향을 미칠 것” 이라고 평가하며, 과학, 산업, 정책 간 협력이 필수적임을 강조

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/12/12/how-can-quantum-sensors-build-better-health-report-details-potential-challenges-of-quantum-sensors-for-biomedical-applications/>