

# 반도체 코호트 구축 및 운영 (1)

## 연구기간

2021년 3월 ~ 2021년 12월

## 핵심단어

반도체 근로자,  
조혈기계질환

## 연구배경

- 2007년 반도체 사업장 근로자의 사망(백혈병)조사 결과, 관련 발암요인 찾지 못했으나 동일공정 근로자 백혈병 사례 보고
- 집단조사 필요 대두「반도체 제조공정 근로자에 대한 건강실태 역학조사(2007~2008)」 실시
  - 여성오퍼레이터 비호지킨림프종 발생위험비 유의한 증가
- 추적 기간 연장 및 건강근로자 효과 검토를 위해 2019년까지 추적조사 실시
  - 여성오퍼레이터의 백혈병 사망, 비호지킨림프종의 발생, 사망이 일반인구 대비 유의하게 높았고, 2010년 이전 입사자, 20~24세 여성에서 유의하게 높았음
  - 갑상선암, 위암, 유방암, 뇌 및 중추신경계암, 신장암, 피부의 악성흑색종, 고환암, 췌장암, 주립샘암, 뼈관절암, 부신암, 비인두암 등 일반인구대비 유의하게 높은 암 종 다수 있었으나, 사례수부족 등으로 인해 추적관찰 필요
  - 정확한 원인 규명은 불가능하나, 클린룸 안 작업환경의 영향 가능성 추정
- 2020년 암 외의 질환에 대한 발생 사망을 조사하기 위하여 코호트 구축 시작
- 2021년 구축된 코호트 조정 및 조사군에서 조혈기계질환 발생위험 분석

## 주요연구내용

### 연구결과

- 반도체 대기업 근로자는 내부대조군인 비반도체 대조군과 외부대조군인 제조업대 기업 대조군과 비교하였다. 반도체 대기업 남성은 응고결함, 자반 및 기타 출혈성 병태(D65-D69)와 전체조혈기계질환(D45-D77)의 발생위험비가 비반도체 대조군과 비교시에는 ASSEMBLY 공정 엔지니어에서만 통계적 유의성은 없는 증가를 보였다(각각 1.25(0.69~2.25), 1.13(0.80~1.61)). 그러나 대기업제조업과 비교시 모든 직무에서 유의한 증가를 보였으며, 두 질환 모두 연구직, 사무직에 비해 생산직과 클린룸 작업자에서 더 큰 증가를 보였다. 전체 조혈기계질환은 생산직에서 1.37배, 연구직에서 1.27배, 사무직에서 1.10배로 생산직에서만 통계적으로 유의한 증가가 있었다. 직무에 따라서는 FAB 장비엔지니어에서 1.61배, ASSEMBLY 공정엔지니어에서 1.48배로 가장 크게 증가하였다.

- 반도체 대기업 여성은 두 대조군에 비해 일부 직무에서 용혈성빈혈(D55-D59)의 발생위험이 증가하였다. 비반도체 대조군과 비교하였을 때는 통계적 유의성은 없는 증가를 보였으나, 제조업대기업 대조군과 비교하였을 때는 같은 직무에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다. 두 대조군과 비교시 각각 생산직에서는 1.16배; 1.67배, FAB 근로자에서는 1.27배; 1.84배, FAB 오퍼레이터에서는 1.41배; 2.05배 발생위험이 증가하였다.
- 반도체 대기업 여성은 응고결함, 자반 및 기타 출혈성 병태(D65-D69)는 비반도체와 비교했을 때에도 통계적으로 유의하게 증가한 직무가 있었다. 공정엔지니어에서 2.4배, 특히 FAB 공정엔지니어에서 2.7배로 유의하게 증가하였고, ASSEMBLY 오퍼레이터 1.15배, ASSEMBLY 장비엔지니어와 ASSEMBLY 공정엔지니어는 모두 1.7배 위험이 증가하였다. 또한 대기업제조업과 비교시 모든 직무에서 약 3-4배 증가하였다.
- 반도체 대기업 여성에서 전체 조혈기계질환(D45-D77)은 비반도체, 대기업제조업과 각각 비교한 발생위험비가 비슷한 크기로 증가하였다. 대기업제조업과 비교시 생산직에서 1.16배, 연구직에서 0.8배, 사무직에서 1.15배로 생산직과 사무직은 비슷한 크기로 증가하였고 연구직은 감소하였다. 세부 직무에 따라서는 ASSEMBLY 오퍼레이터에서 1.36배, ASSEMBLY 장비엔지니어에서 2.5배, ASSEMBLY 공정엔지니어에서 1.4배 증가하였으며, FAB 공정엔지니어도 1.6배 증가하였다.
- 반도체 중소기업 근로자는 중소기업제조업 대조군 및 그 중 사무직 대조군과 비교하였을 때 남성에서는 전체조혈기계질환(D45-D77)이 통계적 유의성은 없는 약간의 증가를 보였으나, 사무직과 비사무직이 비슷한 크기로 증가하였으며, 여성에서는 유의한 차이가 없었다.

### 시사점

- 이 연구의 결과, 반도체 대기업 여성 클린룸 작업자에서 응고결함, 자반, 출혈성 병태 및 전체조혈기계질환의 발생위험이 상승하였고, 반도체 대기업 남성에서도 사무직에 비해서는 클린룸 작업자의 발생위험이 상승한 것을 관찰하였다. 림프조혈기계암과 마찬가지로 클린룸 작업자 중심으로 위험이 상승한 것을 볼 때 클린룸 작업환경에서의 위험 노출이 의심되나, 정확한 원인을 밝히기는 어렵다. 다만 림프조혈기계암에 이어, 암이 아닌 조혈기계질환도 증가한 점은 클린룸 내 유해물질 복합노출이나 방사선 노출과의 연관성을 의심할 수 있다. 또한 조혈기계질환이 발생한 근로자가 추후 암으로 발전하는지 추적 관찰할 필요가 있다.

---

---

## 연구활용방안

### 활용방안

- 국내 반도체 근로자의 건강 보호를 위한 사업장 관리방안 마련 및 직업적 노출에 대한 예방 정책 수립시 근거자료로 활용될 수 있다.
- 국내 산재 신청 사례의 업무관련성 판단의 근거자료 마련에 활용될 수 있다.

연락처

연구책임자 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 전교연

연락처 | 032-510-0755

e-mail | reinj@kosha.or.kr