



## 강원대학교병원 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터 소개

강원대학교병원 환경보건센터(센터장 김우진)는 강원권역의 환경보건 이슈나 환경오염 등으로 인한 강원도민의 건강 영향 피해를 조사 및 규명하여 강원도의 환경보건 기반과 관리체계를 구축 및 정책 수립을 지원하고자 2020년 1월부터 국내 최초로 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터로 지정 받아 각종 사업을 수행하고 있습니다.

### 목표

### 환경오염으로부터 강원도 주민의 건강보호

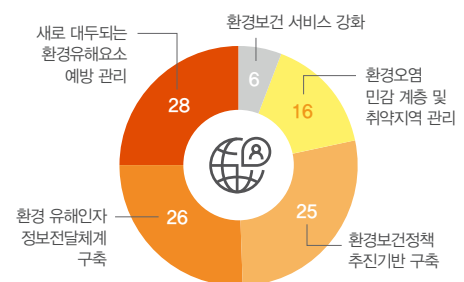
기반조성	정책마련	역학조사 사후관리	지역현안	교육/홍보
<ul style="list-style-type: none"> <li>강원지역의 환경보건 이슈 파악을 위해 통합 DB 구축</li> <li>강원지역 환경보건통합 DB로 환경유해인자와 건강문제 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원지역의 환경보건정책 수립 지원 (지역환경보건계획 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원지역의 시멘트공장 주변 주민들에 대한 사후관리</li> <li>건강영향조사 및 건강피해자 사후관리 사업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미세먼지 고농도지역의 발생원인 규명 및 대책마련</li> <li>국립공원 등 녹지의 환경성질환 예방 효과 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역주도 환경보건 역량강화</li> <li>환경유해인자로 인한 환경성질환 예방 및 관리</li> </ul>

〈강원대학교병원 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터의 사업추진체계〉

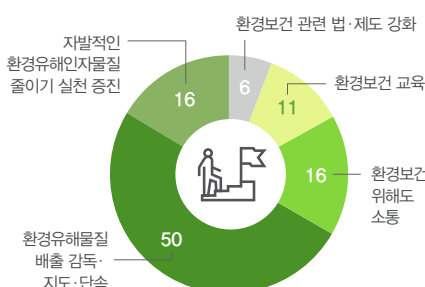
## 강원도민 환경보건의식 정책 설문조사 결과

- 강원대학교병원 환경보건센터에서는 강원도민의 환경보건 의식과 환경보건 정책에 대한 의견을 수렴하여 강원도 환경보건 정책에 대한 기초자료를 구축하고자 2020년에 강원도민 585명을 대상으로 환경보건의식 정책 설문조사를 실시하였습니다. 본 내용은 강원도 환경보건의식 정책 설문조사 보고서에서 발췌한 내용입니다.
- 강원도 환경보건의식 정책 설문조사는 환경보건 인식과 환경보건정책의 우선순위, 정보전달 방법 등을 조사하였습니다. 강원도민들의 52.6%가 환경보건분야에 대해 알고 있으며, 41.9%는 환경보건 문제에 관심을 가지고 있다고 응답하였습니다. 또한 우선적으로 해결하였으면 하는 강원도 환경보건 현안으로는 시멘트 및 석회석 광산에서 유해물질 배출, 농촌의 폐비닐 및 플라스틱 불법 소각, 기후변화 및 미세먼지로 인한 건강피해 순으로 응답하였습니다. 이러한 환경보건 문제를 해결하는데 가장 어려움으로 꼽은 이유로는 올바른 정책을 수립하지 못하는 점, 행동변화 유도의 어려움 및 예산 확보를 이유로 꼽았습니다.

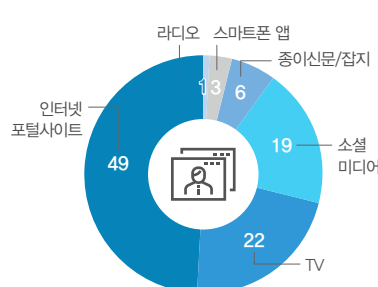
단위: %



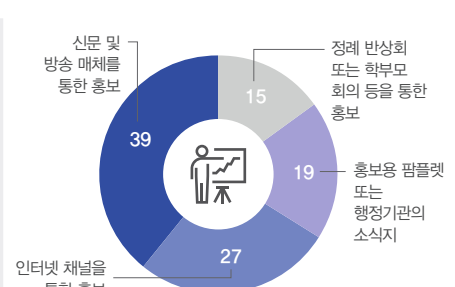
① 우선적으로 추진해야 할 환경보건 정책분야



② 강화해야 할 환경보건정책 수단



③ 환경보건관련 정보를 접하는 매체



④ 환경보건관련 지식과 정보전달의 효과적인 매체

### ⑤ 강원도 환경보건인식 정책조사 결론



강원도의 환경보건정책 수립을 위한 강원도민들의 제안 사항으로는 강원도 도민의 눈높이에 맞는 정책을 수립하고 개선해야 하며, 수립된 정책을 지켜나가고자 하는 시민의식 개선이 필요하다고 응답하였습니다. 환경보건정책에 대해 초등학교 때부터 교육이 필요하며, 주민들이 참여할 수 있거나 쉽게 접할 수 있도록 교육 참여를 유도하여 환경보건정책에 관심을 가질 수 있도록 해야 합니다. 환경보건정책 관심도를 높이기 위해서 각종 SNS로 환경보호의 중요성이나 노력할 점 등을 홍보해야 합니다. 본 센터에서 2022년에는 환경보건인식 정책조사 결과를 토대로 강원도민에게 가장 필요한 환경보건정책을 수립하고자 강원도청 및 관련 전문가들과의 심포지엄 및 자문회의를 개최하고자 하며, 기초조사를 시행할 예정입니다. 또한 환경보건정책에 대한 교육 및 홍보를 위해서 강원교육청과 연계하여 환경보건 교육방안을 논의하고자 합니다.

## 강원대학교병원 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터의 사업실적 및 계획

사업	2021년 실적	2022년 계획
기반조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경보건 DB 구축 가능성 파악</li> <li>강원도 환경자료구축을 위한 연계방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경보건 DB 통합 구축 방안 마련</li> <li>강원도 환경보건 DB현황 및 통계분석</li> </ul>
정책마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원도 환경보건 주요 현안 분석</li> <li>국내외 정책관련 자료 수집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원도민의 환경보건 관련 요구도 조사</li> <li>강원도 환경보건정책안 초안 작성</li> </ul>
역학조사/사후관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>시멘트공장 주변지역 건강검진 실시</li> <li><b>상반기</b> 진료 및 악제모니터링 167명</li> <li><b>하반기</b> 진료 및 건강검진 236명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시멘트공장 주변지역 건강검진 실시</li> <li><b>상반기</b> 진료 및 악제모니터링 200명</li> <li><b>하반기</b> 진료 및 건강검진 200명</li> </ul>
지역현안	<ul style="list-style-type: none"> <li>이동형 측정기를 활용한 PM2.5 및 극미세먼지 농도의 공간분포파악</li> <li>고정형 측정장소에서 PM2.5의 채취 및 성분분석, 산화잠재력분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배출원특성 지역 선정 및 PM2.5 산화잠재력분석</li> <li>숲 안쪽과 바깥쪽의 미세먼지 농도 차이 및 영향요인 제시</li> </ul>
교육/홍보	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원권역환경보건센터 심포지엄 개최</li> <li>설악산상태탐방원과 업무협약</li> <li>지역암센터와 보건교사 직무교육 진행</li> <li>기후변화 관련 영상교육자료 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>강원권역환경보건센터 심포지엄 진행</li> <li>환경성질환관련 영상교육자료 제작</li> <li>지역아동센터와 협력하여 교육진행</li> </ul>



### 전문가 컬럼



### 강원권역 환경보건센터의 역할

최근 기후변화와 미세먼지 등 환경에 대한 국민들의 관심이 많아지고 있으나, 환경이 우리의 건강에 어떻게 영향을 미치고 어떻게 하면 건강을 예방할 수 있는지에 대해서는 아직 잘 모르는 경우가 많습니다. 또한 지자체별로 환경에 대한 관심이나 지역적 환경문제 등이 다르므로 지자체별로 필요로 하는 수립하고자 하는 정책이 달라져야 합니다. 강원도민들의 환경보건인식 정책 설문조사를 통해서 강원도민들은 “시멘트공장 및 석회산광산에서 배출되는 환경유해물질 해결”과 “기후변화 및 미세먼지로 인한 건강피해 해결”에 가장 큰 관심을 가지고 있으며, 농축 비닐 소각 및 축산분뇨 문제가 해결되길 바랍니다. 이러한 조사결과를 바탕으로 본 센터에서는 강원지역에서 해결하고자 하는 환경문제 등을 파악하고, 과학적 근거를 통해 대책 마련과 후속 연구 사업을 진행하여 건강피해를 줄일 수 있도록 강원지역의 환경보건정책 수립을 지원하고자 합니다. 또한 강원지역의 환경보건에 대해 많은 관심을 가질 수 있도록 홍보 및 교육사업을 진행하고자 하며, 환경 및 보건에 악영향을 미치는 요인으로부터 도민들을 보호하기 위해 끊임없이 노력하고자 합니다.



김우진 교수 강원대학교 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터장

- 삼성서울병원 아토피 환경보건센터
- 고려대 안암병원 천식 환경보건센터
- 울산대병원 아토피질환 환경보건센터
- 제주대학교 아토피피부염/알레르기비염 환경보건센터
- 단국대의료원 소아발달장애 환경보건센터
- 서울대 의과대학 선천성기형 환경보건센터

- 동아대학교 중금속노출 환경보건센터
- 강원대병원 호흡기질환 및 권역형 환경보건센터
- 순천향대 천안병원 충청남도 환경보건 기반구축 환경보건센터
- 순천향대 구미병원 환경독성 환경보건센터
- 한국환경연구원 환경보건정보 환경보건센터
- 서경대학교 환경보건 연구정보 환경보건센터

- 원주 세브란스기독병원 환경보건정보 환경보건센터
- 가톨릭대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 서울시립대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 인하대병원 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 평택대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터

## 관련 연구 동향

### 분진지역 환경성호흡기질환의 환경적 요인(대기오염)과 임상적 특징 및 CT-자료 변화

(김우진 센터장님 외)

#### 배경 및 목적

최근 세계 여러 나라에서 미세먼지의 증가가 사망 및 질환의 유병 증가에 영향을 미치는 것으로 알려지면서, 이미 선진국에서는 미세먼지로 인한 정량적 평가와 건강 피해 규모를 산출하고 있다. 우리나라의 경우는 대체적으로 우리나라는 대기환경 기준 오염물질의 건강영향을 평가한 연구나 특정 도시에 관한 연구는 많으나, 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>)로 인한 호흡기질환의 건강영향에 대한 분석이 미흡하다. 따라서 분진 지역의 대기오염이 폐 기능 및 임상적 특징에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

#### 방법

2012년부터 2017년까지 분진지역 검진자 504명의 단면연구 자료를 이용하여 개인별 주조사자가 있는 대상자에 대하여 한국환경공단의 공기오염상태자료를 이용하여 검진자의 주소지 자료로 모델링을 통해 개인별 PM<sub>10</sub>과 NO<sub>2</sub> 노출을 추정하였다. 생성된 대기오염 노출은 세 군으로 나누어 분석하였다.

#### 결과

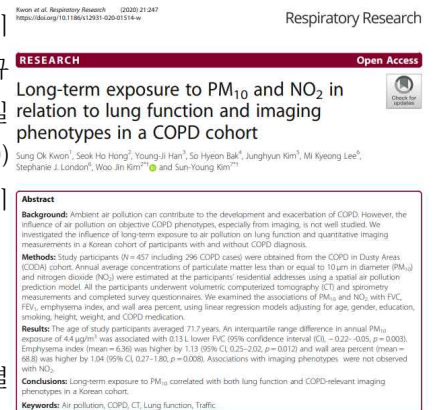
전체 대상자에서는 PM<sub>10</sub>의 노출이 낮은 군에 비해 높은 군에서 FVC(L)가 유의적으로 감소하였다. 만성폐쇄성 폐질환자에서는 PM<sub>10</sub>의 노출이 많을수록 폐기능(FVC, FEV<sub>1</sub>)이 유의적으로 감소하였고, 반면에 폐기종 지수는 유의하게 증가하였다. NO<sub>2</sub>는 전체 대상자나 만성폐쇄성폐질환자군 모두 낮은 노출군에 비해 높은 노출군에서 FEV<sub>1</sub>/FVC가 유의적으로 증가하였으나, 만성폐쇄성폐질환 평가점수, 호흡곤란점수, 폐기종 지수 등은 NO<sub>2</sub>의 노출과의 관련성이 없었다.

#### 결론

만성폐쇄성폐질환자에서 PM<sub>10</sub>의 노출이 많을수록 폐기능(FVC, FEV<sub>1</sub>)이 감소하여 대기오염 노출이 폐기능에 부정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 폐기능 위험요인별 대기오염과 폐기능의 관련성 분석 및 추적조사 자료를 활용한 대기오염 노출과 폐기능 변화를 심층 분석이 필요하다.

[출처 : Long-term exposure to PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub> in relation to lung function and imaging phenotypes in a COPD cohort. Respiratory Research. 2020 : 21, 247]

— 강원대학교병원 환경보건센터 임명남 사무국장 편집 —



### 분진지역 환경성호흡기질환의 CT-자료의 체내 근육 면적/밀도 (Pectoralis Muscle Area/density)과 질환의 중증도 및 변화

(김우진 센터장님 외)

#### 배경 및 목적

분진지역 코호트 대상자 중 만성폐쇄성폐질환자 297명에서 CT-자료를 통해 산출한 체내 근육 면적/밀도(pectoralis muscle area, PMA; pectoralis muscle density, PMD)를 통한 중증도 진단 및 폐기능 변화의 예측이 가능한지 파악하고자 한다.

#### 방법

COPD 환자 중에서 CT-자료로 근육(muscle) 면적과 밀도 산출(single axial slice)이 가능하며, 2회 이상 방문한 293명을 최종 분석대상자로 선정함. 폐기능, 폐기종 지수 등과의 관련성을 분석하였다.

## 결과

CT-자료로 산출된 근육 중 PMA(면적)와 PMD(밀도)는 폐기능과 폐기종 지수(emphysema)와 유의적인 관련성을 보였는데, PMA와 PMD가 클수록 유의적으로 기류 장애가 유의적으로 적었으며( $\beta$ , 0.064; 95% confidence interval, 0.03-0.09), 특히 PMA는 CAT점수와 유의적인 관련성을 보였으나, PMD는 CAT 점수나 mMRC 점수와는 유의적인 관련성이 나타나지 않았다. 3년간의 추적조사 분석결과에서는 PMA나 PMD 모두 폐기능(FEV1, mL/year)과 유의적인 관련성을 보이지 않았다.

## 결론

CT-자료를 통해 산출된 pectoralis muscle은 만성폐쇄성폐질환자에서 중증도를 평가/예측하는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

[출처: Computed tomography-derived area and density of pectoralis muscle associated disease severity and longitudinal changes in chronic obstructive pulmonary disease: a case control study. Respiratory Research. 2019 : 20, 226]

- 강원대학교병원 환경보건센터 임명남 사무국장 편집 -

## 분진지역 코호트를 이용한 Genome 차원의 DNA 메틸화 및 장기 대기 오염 노출에 관한 연구

(김우진 센터장님 외)

## 배경 및 목적

분진지역 코호트 대상자의 폐 기능 및 만성폐쇄성 폐질환과 관련된 차별적으로 메틸화된 프로브(differentially methylated probes; DMPs)와 자리(differentially methylated regions; DMRs) 및 miRNA 발현 수준의 변화를 연구하고자 하며, 이는 환경 요인과 만성폐질환 등 질환 발생 사이의 메커니즘을 규명하는데 핵심적인 바탕이 될 수 있을 것이다.

## 방법

장기 대기오염 노출과 혈액 내 DNA 메틸화의 연관성을 평가하기 위해 분진지역 코호트 대상자 (100명)를 대상으로 하였고, 코호트 등록 시 수집한 혈액 시료를 DNA 메틸화 프로파일링에 사용하였다. 노출 예측 모델을 사용하여 참가자의 주거 주소에서 PM10 및 NO2의 연간 평균 농도를 추정하였다. Robust 선형 회귀를 사용하여 differentially methylated probes(DMP)와 두 가지 다른 접근 방식인 DMRcate 및 comb-p를 식별하여 차등 메틸화 영역 (DMR)을 식별했습니다.

## 결과

PM10과 관련된 12개의 DMP와 27개의 DMR, 그리고 NO2와 관련된 45개의 DMP 및 57개의 DMR이 있었다. DMP cg06992688(OTUB2) 및 여러 DMR은 PM10과 NO2 노출 모두 관련이 있었다. NO2와 관련된 11개의 DMP는 유럽인의 이전 발견을 확인되었으나 나머지는 참신하였다. 39개의 DMP의 메틸화 수준은 3,075명의 개별 데이터 세트에서 인근 유전자의 발현 수준과 관련이 있었다. 강화된 네트워크는 염증 및 면역 반응뿐만 아니라 심혈관 및 호흡기질환을 포함한 대기오염과 관련이 있다.

## 결론

장기적인 대기오염 노출이 DNA 메틸화에 영향을 미친다는 증거를 제공할 수 있으며, 차등 메틸화 신호는 잠재적인 대기 오염 바이오 마커 역할을 하며 대기오염이 인체 건강에 미치는 영향을 더 잘 이해하는데 도움이 될 것이다.

[출처: Genome-wide DNA methylation and long-term ambient air pollution exposure in Korean adults. Clinical Epigenetics, 2019 : 11, 37]

- 강원대학교병원 환경보건센터 임명남 사무국장 편집 -

