

연구보고서

비뇨생식기계 환자-대조군 연구

임종한 · 김환철 · 고동희 · 전성수 · 남해성 ·
김태환 · 박성우 · 윤상민 · 정달영

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “비뇨생식기계 환자-대조군 연구”의 최종 연구결과 보고서로 제출합니다.

2017 년 10 월

연구기관 : 인하대학교 산학협력단

연구기간 : 2017. 04. 07 ~ 2017. 10. 31

연구책임자 : 임종한(인하대학교 직업환경의학과 교수)

공동연구원 : 김환철(인하대학교 직업환경의학과 교수)

고동희(가톨릭관동대학교 직업환경의학과 교수)

전성수(삼성서울병원 비뇨기과 교수)

남해성(충남대학교 의과대학 예방의학교실 교수)

김태환(칠곡경북대학교병원 비뇨기과 교수)

박성우(양산부산대학교병원 비뇨기과 교수)

윤상민(인하대학교병원 비뇨기과 교수)

정달영(인하대학교병원 중개연구센터 박사후연구원)

연구보조원 : 박성민(인하대학교 직업환경의학과 박사과정)

장현석(인하대학교 직업환경의학과 박사과정)

최 고(인하대학교 직업환경의학과 박사과정)

서영진(삼성서울병원 비뇨기과 연구원)

강미란(충남대학교병원 암센터 연구원)

김윤아(칠곡경북대학교병원 비뇨기과 연구원)

차민희(양산부산대학교병원 비뇨기과 연구원)

요 약 문

연구기간

2017년 04월 07일 ~ 2017년 10월 31일

핵심 단어

직업성암, 환자-대조군연구, 신장암, 방광암

연구과제명

비뇨생식기계 환자-대조군 연구

1. 연구배경

- 비뇨생식기계 암과 관련된 유발물질에 노출된 근로자에서 직업성암 발생 위험도를 보다 명확히 규명하기 위해서는 직업성 암에 대한 환자-대조군 연구가 필요함
- 이 연구의 목적은 비뇨생식기계 암 환자-대조군 연구를 통한 직업성 비뇨생식기계 암의 고위험직종 및 업종, 유발물질, 공정을 규명하는 것임
- 올해 구체적인 목표는 신장암에 대해서 디젤엔진배출물질, 유기용제, 트리클로로에틸렌(TCE), 세탁업, 도장공, 니켈, 방사선의 유발물질 여부를 확인하고, 방광암에 대해서 디젤엔진배출물질, 세탁업, 퍼클로로에틸렌(PCE), 도장공, 방사선의 유발물질 여부를 확인하는 것임

2. 주요 연구내용

- 연구방법

환자-대조군 연구를 위해서 조사대상 환자의 선정, 환자의 동의서 작성, 인터뷰, 환례 등록, 노출평가를 시행함. 환자군과 성별, 연령, 거주지역을 짝지은 대조군 조사를 진행함. 환자-대조군의 일반적 특성, 직업적 유해물질 노출 특성 비교, 직업적 유해물질 노출에 따른 신장암, 방광암의 비차비를 산출함.

- 연구결과

첫째, 신장암에 대한 2015-2017년 환자-대조군연구를 통합분석했을 때, 유기용제에 노출되는 경우 1.996, TCE에 노출된 경우 5.030, 다핵방향족탄화수소(PAH) 및 검댕에 노출된 경우 3.796의 유의한 비차비를 보였음.

둘째, 방광암에 대한 2016-2017년 환자-대조군연구를 통합분석했을 때, 디젤엔진배출물질에 노출된 경우 방광암의 비차비가 1.924로 유의하게 증가하였음.

- 시사점

유기용제, TCE, 다핵방향족탄화수소(PAH) 및 검댕의 직업적 노출자에서 신장암 위험이 높고 디젤엔진배출물질 노출자에서 방광암 위험이 증가함. 이들 물질 노출 근로자에 대한 예방관리가 필요함.

3. 연구 활용방안

직업성 암 환자-대조군 연구를 통해 직업성 신장암, 방광암의 유발물질 및 공정을 확인하여 고위험군에 대한 예방대책을 수립할 수 있을 것임.

또한 직업성 신장암, 방광암의 고위험군에 대해서는 대국민 홍보나 직업성암 발생 가능한 사업장에 대한 교육 등을 시행하여 직업성 암 예방에 기여할 수 있을 것임.

4. 연락처

- 연구책임자 : 인하대학교 의과대학 직업환경의학과 교수 임종한
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 직업건강연구실 류향우 연구위원
 - ☎ 052) 7030. 871
 - E-mail r7645@kosha.or.kr

차 례

I. 서론	1
1. 연구목적 및 필요성	1
2. 연구목표	2
3. 관련 선행 연구에 대한 내용 분석	3
II. 연구방법	25
1. 연구내용 및 범위	25
2. 연구방법	26
III. 연구결과	50
1. 신장암, 방광암 환자군 조사	50
2. 직업성 신장암 환자-대조군 연구	55
3. 직업성 방광암 환자-대조군 연구	90
IV. 고찰	125
1. 연구결과 고찰	125
2. 개선 방안	129
3. 활용방안 및 기대성과	131
V. 결론	132

참고문헌 133

영문요약문 137

부록: 설문지 139

표 차례

<표 1-1> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비(환자군:대조군 =1:2)	4
<표 1-2> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 일생동안 노출여부 기준 (2015-2016년 통합)	5
<표 1-3> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 10년 이상 노출 기준 (2015-2016년 통합)	6
<표 1-4> 신장암의 연령표준화발생률 추이, 1999-2014년	8
<표 1-5> 방광암의 연령표준화발생률 추이, 1999-2014년	21
<표 2-1> 연구 내용 및 범위	25
<표 2-2> 신장암 진단 방법	27
<표 2-3> 조사대상 신장암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)	27
<표 2-4> 신장암 유발 물질 및 공정	28
<표 2-5> 방광암 진단 방법	30
<표 2-6> 조사대상 방광암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)	30
<표 2-7> 방광암 유발 물질 및 공정	31
<표 2-8> 환자-대조군 조사에 사용될 설문지 구성	33
<표 2-9> 신장암 유발물질 및 공정	34
<표 2-10> 방광암 유발물질 및 공정	35
<표 2-11> 암 유발물질 및 공정별 노출자수 및 자료원	38
<표 2-12> 노출분율에 따른 신장암 환자-대조군연구 표본수	39
<표 2-13> 노출분율에 따른 방광암 환자-대조군연구 표본수	40
<표 2-14> 올해 환자군 조사 목표건수	41

<표 2-14> 신장암 환자-대조군연구 로드맵	46
<표 2-15> 방광암 환자-대조군연구 로드맵	48
<표 3-1> 조사 병원별 신장암 환자군 조사 현황	50
<표 3-2> 조사 병원별 방광암 환자군 조사 현황	53
<표 3-3> 신장암 환자-대조군의 일반적 특성(2017년)	55
<표 3-4> 신장암 환자-대조군의 유발물질 및 공정 노출률(2017년)	56
<표 3-5> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비(2017년)	57
<표 3-6> 신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2017년)	58
<표 3-7> 신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2017년)	59
<표 3-8> 신장암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2017년)	60
<표 3-9> 신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2017년)	63
<표 3-10> 신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2017년)	64
<표 3-11> 신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2017년)	66
<표 3-12> 신장암 환자-대조군의 일반적 특성(2015-2017년 통합)	69
<표 3-13> 신장암 환자-대조군의 주요 위험요인 특성(2015-2017년 통 합)	71
<표 3-14> 신장암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률	72
<표 3-15> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 일생동안 노출 여부 기준 (2015-2017년 통합)	73
<표 3-16> 신장암 환자군의 주요 유발물질 및 공정 분포	74
<표 3-17> 신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2015-2017년)	77
<표 3-18> 신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2015-2017년)	78
<표 3-19> 신장암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2015-2017년)	80
<표 3-20> 신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2015-2017년)	83
<표 3-21> 신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2015-2017년)	84

<표 3-22> 신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2015-2017년)	86
<표 3-23> 방광암 환자-대조군의 일반적 특성	90
<표 3-24> 방광암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률	93
<표 3-25> 추정유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비	94
<표 3-26> 방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2017년)	95
<표 3-27> 방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2017년)	96
<표 3-28> 방광암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2017년)	98
<표 3-29> 방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2017년)	100
<표 3-30> 방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2017년)	101
<표 3-31> 방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2017년)	103
<표 3-32> 방광암 환자-대조군의 일반적 특성 (2016-2017년 통합) ...	104
<표 3-33> 방광암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률 (2016-2017년 통합)	105
<표 3-34> 추정유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비 (2016-2017년 통 합)	108
<표 3-35> 방광암 환자군의 주요 유발물질 및 공정 분포	109
<표 3-36> 방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2016-2017년) ...	112
<표 3-37> 방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2015-2017년) ...	113
<표 3-38> 방광암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2015-2017년) ...	115
<표 3-39> 방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2016-2017년) ...	118
<표 3-40> 방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2015-2017년) ...	119
<표 3-41> 방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2015-2017년) ...	121

그림 차례

[그림 3-1] 성별 신장암 분포	51
[그림 3-2] 연령별 신장암 분포	52
[그림 3-3] 성별 방광암 분포	54
[그림 3-4] 연령별 방광암 분포	54

I. 서론

1. 연구목적 및 필요성

- 발병율과 유병율이 낮은 직업성 암과 같은 질환에는 추정 유발물질에 노출된 근로자에서 비노출군에 비해 암 발생의 위험이 증가하는 정도를 확인하기 위한 연구로서 환자-대조군 연구가 유용함
- 비노생식기계 암과 관련된 유발물질에 노출된 근로자에서 직업성암 발생 위험도를 보다 명확히 규명하기 위해서는 직업성 암에 대한 환자-대조군 연구가 필요함

2. 연구목표

- 비노생식기계 암 환자-대조군 연구를 통한 직업성 비노생식기계 암의 고위험직종 및 업종, 유발물질, 공정 규명

- 올해 구체적인 목표는 다음과 같음
 - 신장암에 대해서 디젤엔진배출물질, 유기용제, TCE, 세탁업, 도장공, 니켈, 방사선의 유발물질 여부 확인
 - 방광암에 대해서 디젤엔진배출물질, 세탁업, PCE, 도장공, 방사선의 유발물질 여부 확인

3. 관련 선행 연구에 대한 내용 분석

1) 2015년, 2016년 직업성 암 환자-대조군 연구 검토

(1) 2015년 결과

2015년 수행된 연구에서 신장암 환자-대조군 연구를 위해서 조사대상 환자의 선정, 환자의 동의서 작성, 인터뷰, 환례 등록, 노출평가 순으로 조사를 진행하였음. 환자군과 성별, 연령, 거주지역을 짝지은 대조군에 대해서도 동일한 절차로 조사를 진행하였음. 조사 완료 후 환자-대조군의 일반적 특성, 직업적 유해물질 노출 특성 비교, 직업적 유해물질 노출에 따른 신장암의 비차비를 산출하였음.

신장암 환자군에서 대조군에 비해 세척작업 종사분율이 유의하게 높았음. 대조군에 비해 신장암 환자군에서 직업성 암 추정 유발물질 노출의 비차비를 산출했을 때, 흡연력을 보정한 후 세척작업 경험이 있는 군이 그렇지 않은 군에 비해 신장암 위험이 5.90배, 조리작업 경험자는 3.74배 유의하게 높았으며 인쇄업 경험자는 경계성으로 유의하지만 8.76배 높았다.

<표 1-1> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비(환자군:대조군 =1:2)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI
인쇄업	7.12	0.79-64.38	8.76	0.88-87.63
비비소계살충제	0.36	0.19-0.69	0.38	0.20-0.72
세척작업	4.71	1.67-13.27	5.90	1.96-17.76
디젤엔진배출물질	0.68	0.40-1.17	0.72	0.41-1.25
세탁업	1.20	0.29-5.02	0.90	0.21-3.87
섬유생산, 의류제작	0.85	0.35-2.06	0.79	0.31-1.97
조리	3.89	1.57-9.65	3.74	1.45-9.37
유기용제	1.91	0.67-5.46	2.13	0.70-6.47
PAH, 검댕	2.00	0.28-14.20	2.28	0.32-16.46
이미용	0.72	0.14-3.74	0.70	0.13-3.72

(2) 2016년 결과

2016년 수행된 연구에서 직업성 비노생식기계암 환자-대조군 연구를 위해서 국내외 관련 연구 동향을 분석하였고 우선적으로 조사할 암종으로 신장암과 방광암을 선정했으며 암종별 유발물질 및 공정에 대한 검토를 진행하였음. 신장암과 방광암 환자-대조군 연구를 수행하였음.

신장암 환자군에서 대조군에 비해 세척작업 종사분율이 유의하게 높았음. 신장암에 대한 2015-2016년 환자-대조군연구를 통합분석한 결과, 트

리클로로에틸렌 등 유기용제를 이용하여 세척작업을 한 경우 비차비가 1.52이었고 10년 이상을 기준으로 하면 1.88로 역시 유의하였음. 노출강도가 증가함에 따라 비차비도 유의하게 증가하였음. 조직형에 따라 유발물질에 따른 신장암 비차비가 다양하게 나타나는 것을 확인하였음.

<표 1-2> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 일생동안 노출여부 기준 (2015-2016년 통합)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾		Adjusted ²⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
세척작업	1.625	1.113-2.371	1.520	1.033-2.235	1.394	0.945-2.057
비비소계살충제	0.655	0.436-0.984	0.708	0.466-1.075	0.740	0.487-1.125
디젤엔진배출물질	0.740	0.538-1.018	0.819	0.591-1.136	0.815	0.586-1.132
세탁업	0.459	0.148-1.427	0.451	0.145-1.406	0.395	0.127-1.233
도장공	1.336	0.598-2.984	1.337	0.596-2.999	1.604	0.712-3.613
6가크롬	1.000	0.415-2.410	1.132	0.464-2.759	1.211	0.495-2.962
PAH, 검댕	1.092	0.489-2.438	0.998	0.445-2.234	1.003	0.447-2.252
이미용	0.749	0.241-2.328	0.869	0.278-2.718	0.826	0.264-2.590

1) 보정변수: 흡연력, 교육수준

2) 보정변수: 흡연력, 교육수준, 음주빈도, 체질량지수, 본인 고혈압, 본인 신장결석

<표 1-3> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 10년 이상 노출 기준 (2015-2016년 통합)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾		Adjusted ²⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
세척작업	1.90	1.16-3.12	1.88	1.14-3.09	1.71	1.03-2.85
비비소계살충제	0.84	0.51-1.38	0.94	0.57-1.56	0.90	0.54-1.49
디젤엔진배출물질	1.03	0.73-1.47	1.09	0.76-1.55	1.08	0.75-1.54
세탁업	0.46	0.15-1.43	0.45	0.15-1.41	0.40	0.13-1.23
도장공	1.20	0.39-3.73	0.98	0.31-3.06	1.22	0.39-3.84
6가크롬	1.00	0.42-2.41	1.13	0.46-2.76	1.21	0.50-2.96
PAH, 검댕	2.01	0.90-4.49	1.85	0.82-4.15	1.84	0.82-4.14
이미용	1.00	0.32-3.11	1.14	0.37-3.56	1.12	0.36-3.51

1) 보정변수: 흡연력, 교육수준

2) 보정변수: 흡연력, 교육수준, 음주빈도, 체질량지수, 본인 고혈압, 본인 신장결석

방광암 환자 350명 및 대조군 350명을 대상으로 환자-대조군 연구를 수행하였음. 방광암 환자군과 대조군 간 유발물질 노출률에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았음. 흡연력, 교육수준을 보정한 후 유발물질 노출 비차비도 유의하지 않았음. 지속적인 연구를 통해 표본수를 늘려 관련성을 재확인하는 것이 필요함.

2) 신장암 환자-대조군 연구 관련 선행연구 검토

트리클로로에틸렌(이하 TCE)은 그동안 여러 동물실험에서 일부 암종(간, 신장, 호흡기 등)과의 관련성의 근거가 충분하였으나, 인간을 대상으로 한 역학연구에서는 2000년대까지도 발암영향과 관련된 근거의 일관성이 떨어지고, 인체의 발암기전에서도 종간 차이(inter-species difference)가 예상되어 동물실험의 결과를 그대로 적용할 수 없는 것으로 알려져왔다. 이는 TCE 노출수준에 대한 자료의 부정확성, 다른 화학물질에의 노출영향 배제의 어려움, 적은 연구 대상자 수 및 짧은 추적기간 등의 제한점에 기인하였다.

그러나 최근(2012년 하반기) IARC에서는 TCE를 인체의 신장암에 대해 역학적 증거가 충분한 물질(Group 1)로 분류한 바 있다¹⁾. 이는 최근 몇몇의 잘 설계된 역학연구들로부터 용량-반응관계가 확인되고, 발암기전에 대한 타당한 가설들이 보완되었으며, 2011년에 발간된 메타분석²⁾ 결과 등 몇 가지 사실이 결정적인 영향을 주었다고 할 수 있다.

(1) 신장암의 역학

2016년에 발표된 국가암등록통계 자료에 의하면 신장암의 발병은 우리나라 인구 10만명당 연령표준화발생률이 1999년 3.1명이었던 것이 2002년 3.5명으로 증가하였고 2005년 4.2명, 2010년 5.6명, 2014년 6.1명으로 지속적으로 증가하고 있으며 연간%변화율의 평균은 5.2%였다. 남자의 경우

1) Guha N, Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Baan R, Mattock H, Straif K; International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of trichloroethylene, tetrachloroethylene, some other chlorinated solvents, and their metabolites. *Lancet Oncol.* 2012 Dec;13(12):1192-3.

2) Scott CS, Jinot J. Trichloroethylene and cancer: systematic and quantitative review of epidemiologic evidence for identifying hazards. *Int J Environ Res Public Health.* 2011 Nov;8(11):4238-72. doi: 10.3390/ijerph8114238. Epub 2011 Nov 9.

1999년 10만명당 4.7명에서 2014년 8.9명으로 증가하여 연간 %변화율 평균은 4.8%이고 여자의 경우 1999는 1.7명에서 2014년 3.5명으로 증가하여 연간 %변화율 평균은 5.0%였다.³⁾

<표 1-4> 신장암의 연령표준화발생률 추이, 1999-2014년

(단위: 명/10만명)

연도	남녀전체	남자	여자
1999	3.1	4.7	1.7
2000	3.0	4.6	1.8
2001	3.4	4.7	2.0
2002	3.5	5.2	2.1
2003	3.6	5.4	2.2
2004	3.9	5.7	2.4
2005	4.2	6.3	2.5
2006	4.6	6.8	2.7
2007	5.0	7.4	2.9
2008	5.3	7.8	3.1
2009	5.5	8.0	3.4
2010	5.6	8.4	3.1
2011	6.0	8.6	3.6
2012	6.0	8.8	3.4
2013	6.1	8.9	3.5
2014	6.1	8.9	3.5
연간%변화율평균	5.2	4.8	5.0

출처: 2014년 국가암등록통계; 국립암센터 (2016)

신장암의 일반적 위험요인으로는 흡연, 비만, 신장결석의 과거력 등이 알려져 있으며⁴⁾, 미국의 경우 모든 신장세포암 환자의 1/3~1/2이 폰히펠-린다우 증후군(Von Hippel-Lindau syndrome)이라는 유전적 변이를 가진 것으로 알려져 있다⁵⁾.

3) 2014년 국가암등록통계; 국립암센터 (2016)

4) McCredie M, Ford JM, Stewart JH. Risk factors for cancer of the renal parenchyma. Int J Cancer 1988;42:13-16.

5) Christensen PJ, Craig JP, Bibro MC, et al. Cysts containing renal cell carcinoma in von Hippel-Lindau diseases. J Urol 1982;128:798-800.

(2) 신세포암 환자-대조군 연구 정리

우선, 신세포암과 직업적인 위험요인과의 연관성에 대한 21편의 환자대조군 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

495명의 환자군과 697명의 대조군에 대한 지역사회 기반 환자대조군 연구에서 석유, 타르 및 피치제품에 노출과 신세포암 발생의 위험도가 증가하는 직업적인 요인이 관찰되었다⁶⁾.

암 등록 자료를 이용하여 신세포암에 대한 흡연, 알코올 및 직업의 위험도를 평가하기 위하여 환자대조군연구를 시행하였다. 326명의 환자군과 성과 연령을 짝짓기한 978명의 대조군으로부터 정보를 수집하였다. 흡연과 트럭운전수에서 신세포암의 비차비가 증가하였다. 알코올과는 연관성이 관찰되지 않았다⁷⁾.

신세포암 환자군 315명, 병원 대조군 313명, 지역사회 대조군 336명을 대상으로 33개 항목에 대한 조사를 실시하였다. 전리방사선 노출은 특히 여성에서 신세포암 발생이 증가하였다. 석유관련 및 세탁관련업에서 신세포암 발생위험 증가와 연관이 있었다⁸⁾.

환자군 147명, 대조군 523명을 대상으로 한 지역사회기반 환자대조군

6) McLaughlin JK, Mandel JS, Blot WJ, Schuman LM, Mehl ES, Fraumeni JF Jr. A population-based case-control study of renal cell carcinoma. J Natl Cancer Inst. 1984 Feb;72(2):275-84.

7) Brownson RC. A case-control study of renal cell carcinoma in relation to occupation, smoking, and alcohol consumption. Arch Environ Health. 1988 May-Jun;43(3):238-41.

8) Asal NR1, Geyer JR, Risser DR, Lee ET, Kadamani S, Cherng N. Risk factors in renal cell carcinoma. II. Medical history, occupation, multivariate analysis, and conclusions. Cancer Detect Prev. 1988;13(3-4):263-79.

연구에서 석면노출의 경우에 신세포암에 대한 비교위험도는 1.62(95% CI, 1.04-2.53)이었고, 드라이클리닝 산업에서 일하는 것은 신우암(CaRP)에 대한 비교위험도가 4.68(95% CI 1.32-16.56)으로 신세포암에 대한 2.49(95% CI 0.97-6.35)보다 컸다. 제강 및 제철산업에 근무하는 경우에 CaRP(renal pelvic cancer)에 대한 비교위험도는 2.13(95% CI 1.04-4.39)이었다. 그러나 정유산업에서 근무하는 경우에는 CaRP에 대해서 비교위험도가 2.60(95% CI 0.88-7.63)으로 통계적으로는 유의하지 않았고, 신세포암에 대해서는 연관성이 관찰되지 않았다⁹⁾.

196명의 환자군과 347명의 대조군을 대상으로 하여 눈가림방식으로 직업력을 조사하였다. 판매종사자(sales workers)에서 비차비는 2.1(95% CI, 1.2-4.0), 관리직(managers)에서는 3.3(95% CI 1.2-8.9), 섬유산업 근로자와 재단사(textile workers and tailors)에서 6.2(95% CI 1.1-33.7)이었다¹⁰⁾.

덴마크에서 지역적으로 신세포암의 분포와 발생률이 다른 것은 환경위험인자 때문이라는 것을 규명하기 위하여 365명의 환자군과 396명의 대조군에 대하여 지역사회기반 환자대조군연구를 수행하였다. 직업, 교육 및 탄화수소, 석면 및 방사선 피폭에 대하여 조사하였다. 트럭 운전자, 가솔린 노출, 기타 탄화수소, 살충제 및 제조제 노출과 연관성은 통계적으로 유의하지는 않았다¹¹⁾.

-
- 9) McCredie M, Stewart JH. Risk factors for kidney cancer in New South Wales. IV. Occupation. *Br J Ind Med.* 1993 Apr;50(4):349-54.
- 10) Aupérin A, Benhamou S, Ory-Paoletti C, Flamant R. Occupational risk factors for renal cell carcinoma: a case-control study. *Occup Environ Med.* 1994 Jun;51(6):426-8.
- 11) Mellempgaard A1, Engholm G, McLaughlin JK, Olsen JH. Occupational risk factors for renal-cell carcinoma in Denmark. *Scand J Work Environ Health.* 1994 Jun;20(3):160-5.

여러 국가들이 결합하여 환자군 1,732명, 대조군 2,309명에 대하여 지역 기반 환자대조군 연구를 수행하였다. 용광로나 코크스 오븐산업 (blast-furnace or coke-oven industry)에서 비교위험도가 1.7(95% CI, 1.1-2.7), 제철 및 제강산업(iron and steel industry)에서 1.6(95% CI, 1.2-2.2)이었다. 석면노출에서 1.4(95% CI, 1.1-1.8), 카드뮴 2.0(95% CI, 1.0-3.9), 드라이크리닝 용제노출에서 1.4(95% CI, 1.1-1.7), 가솔린 노출에서 1.6(95% CI, 1.2-2.0) 및 기타 석유제품(petroleum product) 노출에서 1.6(95% CI, 1.3-2.1)이었다. 석면, 석유제품 및 드라이크리닝 용제는 교란 인자들을 보정하고 직무와 종사기간에 따른 위험도를 구하는 연구가 필요하다. 이 연구를 통해서 신세포암 위험인자로 직업의 중요성을 알 수 있었다¹²⁾

277명의 환자군과 연령과 성에 대해서 빈도 짝짓기를 한 대조군 286명을 대상으로 독일에서 수행된 연구에서 금속관련 산업에 종사한 경우의 비교위험도가 1.63(95% CI, 1.1-2.5)이었고, 퍼클로로에틸렌과 트리클로로에틸렌에 노출로 인한 비차비가 2.52(95% CI, 1.2-5.2)이었다¹³⁾.

1978년부터 1986년 사이의 뉴질랜드 암등록자료를 이용하여 환자 대조군연구를 하여 소방관(firefighters)에서 비교위험도가 4.89(95% CI 2.47-8.93)이고, 도장공(painters) 비차비가 1.79(95% CI 1.31-3.44)이라는 것을 관찰하였다¹⁴⁾.

12) Mandel JS1, McLaughlin JK, Schlehofer B, Mellemgard A, Helmert U, Lindblad P, McCredie M, Adami HO. International renal-cell cancer study. IV. Occupation. *Int J Cancer*. 1995 May 29;61(5):601-5.

13) Schlehofer B1, Heuer C, Blettner M, Niehoff D, Wahrendorf J. Occupation, smoking and demographic factors, and renal cell carcinoma in Germany. *Int J Epidemiol*. 1995 Feb;24(1):51-7.

14) Delahunt B, Bethwaite PB, Nacey JN. Occupational risk for renal cell carcinoma. A case-control study based on the New Zealand Cancer Registry. *Br J Urol*. 1995 May;75(5):578-82.

염소화 지방족탄화수소(chlorinated aliphatic hydrocarbons) 유기용제의 노출과 신세포암의 연관성을 조사하기 위하여 환자군 438명과 대조군 687명을 대상으로 환자대조군 연구를 수행하였다. 여성에서 모든 유기용제에 노출된 경우에 비차비가 2.3(95% CI, 1.3-4.2), 염소화 지방족탄화수소 유기용제에 노출된 경우에는 2.1(95% CI, 1.1-3.9), 트리클로로에틸렌에서는 2.0(95% CI, 1.0-4.0)이었다. 남성에서는 연관성이 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 유기용제 노출과 신세포암 발병 간에는 성별로 감수성의 차이가 있다는 것을 제시하는 것이다¹⁵⁾.

신세포암의 직업적인 유발인자(occupation-related agents)를 규명하기 위하여 지역사회기반 다기관 환자대조군 연구(population-based multicentre study)로 환자군 935명과 대조군 4,298명을 성, 연령을 짝짓기하여 1991년부터 1995년 사이에 대상자들의 직업력과 생활습관에 대한 조사를 하였다. 직종에 따른 특정 유발인자의 노출 평가는 직종-노출 매트릭스(job-exposure matrices)와 직무-노출 매트릭스(task-exposure matrix)를 이용한 전문가 평가 방식(expert-rated)을 이용하였다.

화학업종, 고무업종 및 인쇄업종에 장기간 종사한 경우와 신세포암과 연관성이 있었다. 남성에서 유기용제에 노출되는 경우에 비차비는 1.6(95% CI: 1.1-2.3)이었고, 여성에서도 유기용제에 노출되는 경우에 비차비가 2.1(95% CI: 1.0-4.4)이었다. 높은 농도의 카드뮴에 노출되는 경우에 비차비는 남성은 1.4(95% CI: 1.1-1.8), 여성은 2.5(95% CI: 1.2-5.3)이었고, 납에 노출되는 경우에는 남성은 1.5(95% CI: 1.0-2.3), 여성은 2.6(95% CI: 1.2-5.5)이었다. 납땀 흡에 노출되는 경우에 남성은 1.5(95% CI :

15) Dosemeci M1, Cocco P, Chow WH. Gender differences in risk of renal cell carcinoma and occupational exposures to chlorinated aliphatic hydrocarbons. *Am J Ind Med.* 1999 Jul;36(1):54-9.

1.0-2.4), 납땀(soldering), 용접(welding) 및 밀링절삭(milling)을 하는 여성에서는 비차비가 3.0(95% CI: 1.1-7.8)이었다. 페인트, 광물유, 절삭유, 벤젠, 다환방향족 탄화수소 및 석면에 노출되는 경우에 신세포암의 발병과 연관성이 있었다. 이 연구결과로 금속과 유기용제에 노출되는 것은 신세포암을 발생시킬 수 있다는 것을 제시하였다. 또한 감수성에 있어서 성차가 관찰되었다¹⁶⁾.

몬트리올에서 지역사회기반 환자대조군연구로 신세포암 환자 142명과 533명의 대조군을 대상으로 직업력조사를 하여 294개 화학물질에 대한 노출평가를 하여 직업적 위험인자를 파악하는 연구를 하였다. 인쇄공(printer), 요양원 근로자(nursery worker), 항공기 정비사(aircraft mechanic), 농부(farmer) 및 원예가(horticulturist)에서 위험이 증가하였다. 인쇄관련 서비스업(printing-related services), 국방업무(defense services), 도매업(wholesale trade) 및 소매업(retail trade)에서 위험이 증가하였다. 크롬 화합물, 6가크롬, 무기산, 스타이렌부타디엔고무, 오존, 황화수소, 자외선, 모발분진, 펠트분진(felt dust), 제트엔진 배출물(jet fuel engine emissions), 항공가솔린, 인산 및 잉크 등에 노출되는 경우에 위험도가 증가하였다¹⁷⁾.

캐나다에서 특정 화학물질과 신세포암의 연관성을 확인하기 위하여 우편설문조사로 환자군 1,279명과 대조군 5,370명을 대상으로 1994년부터 1997년 사이에 수행되었다. 조사대상 화학물질은 17가지였고, 이중에서

16) Pesch B1, Haerting J, Ranft U, Klimpel A, Oelschlägel B, Schill W. Occupational risk factors for renal cell carcinoma: agent-specific results from a case-control study in Germany. MURC Study Group. Multicenter urothelial and renal cancer study. *Int J Epidemiol.* 2000 Dec;29(6):1014-24.

17) Parent ME, Hua Y, Siemiatycki J. Occupational risk factors for renal cell carcinoma in Montreal. *Am J Ind Med.* 2000 Dec;38(6):609-18.

벤젠, 벤지딘, 콜타르, 검댕, 피치, 크레오소트 또는 아스팔트, 농약(제초제), 광물류와 윤활유, 머스터드 가스, 농약 비닐클로라이드에서 신세포암의 발생이 증가하는 것이 관찰되었다. 특정 화학물질에 노출되지 않는 경우에 비하여 비차비가 각각 1.8 (95% CI, 1.2-2.6), 2.1 (95% CI, 1.3-3.6), 1.4 (95% CI, 1.1-1.8), 1.6 (95% CI, 1.3-2.0), 1.3 (95% CI, 1.1-1.7), 4.6 (95% CI, 1.7-12.5), 1.8 (95% CI, 1.4-2.3) 및 2.0 (95% CI, 1.2-3.3)이었다. 카드뮴과 이소프로필알코올에서도 위험도가 증가하였다. 벤젠, 벤지딘, 카드뮴, 제초제 및 염화비닐에서는 노출기간에 따라서 신세포암의 발병이 증가하였다. 여성에서는 노출된 경우가 적어서 추가적인 연구의 필요성을 제시하였다¹⁸⁾.

100명의 환자군과 200명의 대조군을 대상으로 신장암의 위험요인을 파악하기 위하여 질문지를 이용한 환자대조군연구를 하였다. 10년 이상 유기용제에 노출된 군에서 신세포암에 대한 비차비가 2.2 (95% CI: 1.0-4.8)이었다. 농약과 황산구리(copper sulphate)에 노출된 경우에는 비차비가 2.0 (95% CI: 0.8-4.7)이었다. 유기용제와 황산구리에서는 노출기간과 연관성이 있었으나 농약의 경우에는 그렇지 않았다¹⁹⁾.

이탈리아 북부지역에서 신장암의 직업적 위험요인을 파악하기 위한 병원기반 환자대조군 연구를 시행하였다. 1986년부터 1994년 사이에 신세포암으로 진단된 환자 324명과 같은 병원에 신세포암 이외의 질환으로 입원한 환자들을 성과 연령 및 거주지역을 짝짓기 하여 환자군 249명과 대조군 238명을 대상으로 직업력, 식이습관, 흡연습관, 음주 습관 및 약물

18) Hu J1, Mao Y, White K. Renal cell carcinoma and occupational exposure to chemicals in Canada. *Occup Med (Lond)*. 2002 May;52(3):157-64.

19) Buzio L, Tondel M, De Palma G, Buzio C, Franchini I, Mutti A, Axelson O. Occupational risk factors for renal cell cancer. An Italian case-control study. *Med Lav*. 2002 Jul-Aug;93(4):303-9.

복용에 대하여 조사하였다. 흡연, 음주 및 비만도를 보정하고 비차비를 구한 결과 남성에서는 철도 근로자(railway workers)는 10.14(95% CI, 1.46-70.17)이었고, 석면에 노출되는 경우는 7.11(95% CI, 1.46-34.51)이었고, 관리직은 3.59(95% CI, 0.82-15.59), 금속근로자(metal workers)는 2.21(95% CI, 0.99-5.37)이었다. 철도 근로자에서 비차비가 증가하는 것은 석면노출 관련이 있을 가능성이 높다고 언급하였다²⁰⁾.

트리클로로에틸렌(TCE)과 신세포암의 연관성을 규명하기 위하여 환자군 134명과 대조군 401명을 대상으로 한 독일에서 수행된 연구에서 금속 탈지작업(metal degreasing)에서 신세포암의 비차비는 5.57(95% CI, 2.33-13.32)이었다²¹⁾.

406명의 환자군과 2,434명의 대조군을 대상으로 한 연구에서 남성에서 기능공과 정비공에서 비차비가 1.9(95% CI, 1.2-2.9), 조립공은 2.5(95% CI, 0.8-7.6), 자동차 정비공은 1.9(95% CI, 0.9-3.9), 도매업종사자는 1.5(95% CI, 0.7-3.2), 농산물판매자는 4.4(9% CI, 1.3-15.5), 서비스 용역 관리자는 2.2(95% CI, 1.0-5.1), 금융종사자는 2.7(95% CI, 1.0-7.6), 판매 종사자는 1.8(95% CI, 1.0-3.3), 보안업무종사자는 5.4(95% CI, 1.4-20.7), 농부는 1.9(95% CI, 1.0-3.7)이었다. 여성에서는 창고근무자(employees in depository institutions)에서 비차비가 3.6(95% CI, 1.1-11.3), 대학기관근무자에서 7.6(95% CI, 2.3-25.6) 소매 및 채소가게근무자(retail, including those in grocery stores)에서 2.2(95% CI, 1.0-4.7)이었다²²⁾.

20) Mattioli S1, Truffelli D, Baldasseroni A, Risi A, Marchesini B, Giacomini C, Bacchini P, Violante FS, Buiatti E. Occupational risk factors for renal cell cancer: a case-control study in northern Italy. *J Occup Environ Med.* 2002 Nov;44(11):1028-36.

21) Brüning T1, Pesch B, Wiesenhütter B, Rabstein S, Lammert M, Baumüller A, Bolt HM. Renal cell cancer risk and occupational exposure to trichloroethylene: results of a consecutive case-control study in Arnsberg, Germany. *Am J Ind Med.* 2003 Mar;43(3):274-85.

22) Zhang Y, Cantor KP, Lynch CF, Zheng T. A population-based case-control study of

트리클로로에틸렌(TCE)에 의한 신장암 발생의 영향을 규명하기 위하여 프랑스에서 환자대조군 연구를 수행하였다. 86명의 환자군과 316명의 대조군에 대하여 눈가림방식으로 전화면접조사를 하여 정보를 수집하였다. 비차비가 2.16 (95% CI, 1.02-4.60)이었고, 양-반응 관계가 관찰되었다. 최고 노출군에서는 비차비가 2.73 (95% CI, 1.06-7.07)이었다. 절삭유에 대하여 보정한 후에는 통계적 유의성을 보이지 않았다. 따라서 저농도 노출에서 신장암과의 연관성에 대한 추가연구가 필요하다고 언급하였다²³⁾.

중앙과 동유럽 쪽은 전 세계적으로 신세포암이 많은 곳이다. 이 연구는 신장암에 대한 직업적인 위험인자를 밝히기 위하여 1999년부터 2003년 사이에 체코, 폴란드, 루마니아와 러시아 지역에서 병원기반 환자대조군 연구를 수행하였다. 환자군 992명과 대조군 1,459명에 대하여 직업력과 교란인자를 조사하였다. 농업종사자와 낙농업 종사자에서 비차비가 1.43(95% CI 1.05-1.93)이었다. 일반 농업에 종사하는 여성에서는 비차비가 2.73(95% CI 1.05-7.13)이었다. 농업종사기간이 길어질수록 비차비도 증가하였다. 건축가와 엔지니어에서는 비차비가 1.89(95% CI 1.35-2.65)이었고, 기계엔지니어에서는 1.71(95% CI 1.03-2.84)이었다. 이 연구에서 농업 특히 여성 농업종사자에서 신세포암의 발병이 증가하는 것을 관찰하였다²⁴⁾.

occupation and renal cell carcinoma risk in Iowa. *J Occup Environ Med.* 2004 Mar;46(3):235-40.

- 23) Charbotel B, Fevotte J, Hours M, Martin JL, Bergeret A. Case-control study on renal cell cancer and occupational exposure to trichloroethylene. Part II: Epidemiological aspects. *Ann Occup Hyg.* 2006 Nov;50(8):777-87.
- 24) Heck JE, Charbotel B, Moore LE, Karami S, Zaridze DG, Matveev V, Janout V, Kollárová H, Foretova L, Bencko V, Szeszenia-Dabrowska N, Lissowska J, Mates D, Ferro G, Chow WH, Rothman N, Stewart P, Brennan P, Boffetta P: Occupation and renal cell cancer in Central and Eastern Europe. *Occup Environ Med* 2010, 67:47-53.

신세포암과 기존에 발암물질로 알려졌거나 의심되는 중금속(known and suspected carcinogenic metals)과의 연관성을 조사하기 위하여 1999-2003사이에 병원기반 환자대조군 연구를 체코, 폴란드, 루마니아 및 러시아에서 수행하였다. 환자군은 1,097명, 대조군은 1,476명이었다. 비소, 카드뮴, 크롬(III), 크롬(VI) 및 니켈 노출에 대하여 직업력에 대한 설문조사와 산업위생 전문가들의 판단을 근거로 하였다. 납 노출에서는 신세포암의 비차비가 1.55(95% CI, 1.09-2.21), 카드뮴 노출에서는 1.40(95% CI, 0.69-2.85)이었다. 이외의 다른 중금속은 연관성이 관찰되지 않았다. 카드뮴은 통계적 유의성도 없고 양-반응관계도 보이지 않아서 발암요인일 가능성은 거의 없고, 납의 경우에는 고농도의 노출에서는 발암가능성이 높아보이므로 이에 대한 추가연구가 필요하다고 언급하였다²⁵⁾.

2002년부터 2007년 사이에 디트로이트와 시카고에서 Caucasians과 African Americans을 대상으로 지역사회기반 환자대조군연구로 하였다. 환자군 1,217명과 대조군 1,235명을 대상으로 개별면담을 시행하여 직업력을 조사하였다. 5년 이상 작물재배 농업에 종사한 경우(agricultural crop production industry)에 신세포암에 대한 비차비는 3.3 (95% CI, 1.0-11.5)이었고, 종사기간에 따라서 증가하는 경향이 관찰되었다. 세탁업(dry-cleaning industry)에 종사한 경우에도 신세포암 발생이 증가하여 비차비는 2.0(95% CI, 0.9-4.4)이었다. 경찰과 공중의 안전 분야에 종사하는 근로자(police/public safety workers), 보건의료 종사자(health care workers) 및 의료기사(technicians), 전자산업 종사자(employment in the

25) Boffetta P1, Fontana L, Stewart P, Zaridze D, Szeszenia-Dabrowska N, Janout V, Bencko V, Foretova L, Jina V, Matveev V, Kollarova H, Ferro G, Chow WH, Rothman N, van Bemmell D, Karami S, Brennan P, Moore LE. Occupational exposure to arsenic, cadmium, chromium, lead and nickel, and renal cell carcinoma: a case-control study from Central and Eastern Europe. *Occup Environ Med.* 2011 Oct;68(10):723-8.

electronics), 자동차 정비(auto repair), 청소 및 용역서비스업 (cleaning/janitorial services industries)에서 신세포암과 연관성이 관찰되었다. 사무직 종사자, 컴퓨터 과학 및 관리직(사무, 법률 및 교육업 종사)에서는 신세포암 발생이 평균보다 낮았다. 이 연구에서는 농업과 세탁업에서 신세포암, 특히 투명세포형 신세포암(ccRCC)의 발생이 유의하게 증가하는 것을 관찰하였다²⁶⁾.

26) Karami S1, Colt JS, Schwartz K, Davis FG, Ruterbusch JJ, Munuo SS, Wacholder S, Stewart PA, Graubard BI, Rothman N, Chow WH, Purdue MP. A case-control study of occupation/industry and renal cell carcinoma risk. BMC Cancer. 2012 Aug 8;12:344.

3) 방광암 환자-대조군 연수 관련 선행연구 검토

흡연은 방광암의 가장 중요한 위험 요인으로 잘 알려져 있다. 주로 담배 연기에 포함된 화학물질이 발암물질로 추측되고 있으며 일반적으로 흡연자들은 담배를 피우지 않는 사람보다 2~4배 더 많이 방광암에 걸린다. 남자의 경우 방광암의 50%, 여자의 경우 23%가 흡연으로 인한 것으로 알려져 있다. 흡연에 의하여 방광암이 발생하는 기전은 아직까지 정확하진 않다. 하지만 담배연기에 포함된 베타나프틸아민(*b-naphthylamine*)과 4-아미노바이페닐(*4-aminobiphenyl*)과 같은 여러 가지 발암물질이 관련이 있을 것으로 추정된다. 또한 식수에 들어있는 비소 화합물(*arsenic compound*)이 방광암과 관련이 되어있다고 알려져 있다. 마찬가지로 비소에 의한 방광암 발생 기전은 아직 정확하게 나타나지 않았다. 또한 화학 치료, 방사선 치료 그리고 주혈흡충증의 감염도 방광암의 원인이 될 수 있다²⁷⁾.

방광암의 직업적 연관성은 오래전부터 보고되었다. 방향족 아민(*aromatic amine*)을 취급하는 직업을 가진 사람의 경우 방광암에 걸릴 위험성이 높다. 벤지딘(*benzidine*), 4-아미노바이페닐(*4-aminobiphenyl*) 등의 화학 물질들이 대표적이며, 이러한 물질들은 고무, 가죽, 인쇄 재료, 페인트 제품 등을 만드는데 사용된다. Rhen 등은 1895년 화학 산업에서 발생한 케이스들을 통하여 화학 염색물질, 방향족 아민과 방광암과의 연관성을 보여주었다²⁸⁾. Case 등은 1954년 아릴아민에 노출된 집단의 방광암 위험이 일반 인구집단과 비교하여 20배 이상 증가하였다고 보고하였다²⁹⁾. 이 후 몇몇 직업들이 방광암의 위험을 증가시킨다고 여겨져 왔으

27) 김수근, 직업성 암 인정기준 - 직업성 방광암, 대한산업보건협회, 2014:310:44-56

28) Rehn L. Blasengeschwulste bei Fuchsin-Arbeitern. Arch Klin Chir 1895; 50: 588-600

29) Case RAM et al., Tumors of the urinary bladder in workmen engaged in the manufacture and use of certain dyestuff intermediates in the British chemical industry, Br J Ind Med

며 확실한 관련성은 염색공, 방향족 아민 생산 근로자, 가죽 가공업자, 고무 생산자, 도장공, 트럭 운전자, 알루미늄 근로자 등에서만 나타났다³⁰⁾. 직업적 연관성에 대한 역학연구에서 화학물질에 대한 직업적 노출은 이러한 직업의 위험성을 대략적으로 설명하고 있으며, 일부 노출 근로자의 비교위험도는 흡연자의 위험보다 2배 정도 증가되어 있기도 했다.

인체 방광암 연구에 적합한 모델이 되지는 않지만 설치류 대상의 연구에서 200개가 넘는 화학 물질들이 방광 발암물질을 보여주기도 하였다³¹⁾. 염색산업에서 사용하는 벤지딘(benzidine)과 베타나프틸아민(β -naphthylamine)과 같은 방향족 아민은 방광암의 원인이 될 수 있으며, 2012년 국제암연구기구(IARC)에서는 4종의 방향족 아민(4-aminobiphenyl, benzidine, 2-naphthylamine, arthotoluidine)과 벤지딘계 염료(benzidine based dyes) 및 메틸렌비소클로로아닐린(MOCA)을 Group 1 방광암 원인물질로 분류했다³²⁾.

(1) 방광암의 역학

전세계적으로 방광암은 9번째로 많이 발생했으며, 2012년 한해 429,793 명에게 발생하여 165,068명이 사망하였다³³⁾. 2016년에 발표된 국가암등록 통계 자료에 의하면 2014년에 방광암의 연령표준화발생률은 10만명당 4.6

1954;11:75-104

30) Silverman DT et al., Bladder cancer In: Cancer epidemiology and prevention, 2nd ed. New York: Oxford University Press 1996;1156-79

31) Wilbourn JD et al., Agents that induce epithelial neoplasms of the urinary bladder, renal cortex and thyroid follicular lining in experimental animals and humans: summary of data from IARC Monographs volumes 1-69. In: Capen CC et al, Species differences on thyroid, kidney and urinary bladder carcinogenesis., IARC Scientific Publications No. 147. Lyon:IARC, 1999;191-209

32) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 100F, Chemical Agents and Related Occupations 2012.

33) epic study, epic steering committee meeting , 31st march-1st-2nd April 2014, iarc, lyon. <http://epic.iarc.fr/research/cancerworkinggroups/bladdercancer.php>

명이었고 남자 8.6명, 여자 1.5명으로 남자에서 상대적으로 발생률이 높았다. 연령표준화발생률의 추이를 보면 1999년 10만명당 4.8명에서 2014년 4.6명으로 약간 감소하여 연간%변화율은 -0.3%였다. 남자도 1999년 10만명당 9.2명에서 2014년 8.6명으로 감소하였고 여자도 1999년 1.7명에서 2014년 1.5명으로 감소하는 추세를 보였다.³⁴⁾

<표 1-5> 방광암의 연령표준화발생률 추이, 1999-2014년

(단위: 명/10만명)

연도	남녀전체	남자	여자
1999	4.8	9.2	1.7
2000	4.7	9.2	1.6
2001	5.0	9.6	1.8
2002	4.8	9.1	1.7
2003	5.2	9.8	1.9
2004	5.2	10.0	1.8
2005	5.2	10.1	1.8
2006	5.1	9.9	1.7
2007	5.1	9.7	1.8
2008	5.0	9.5	1.8
2009	4.8	9.0	1.6
2010	4.8	9.2	1.6
2011	4.8	9.1	1.6
2012	4.5	8.5	1.5
2013	4.6	8.6	1.5
2014	4.6	8.6	1.5
연간%변화율평균	-0.3	-0.5	-0.7

출처: 2014년 국가암등록통계, 국립암센터 (2016)

방광암의 일반적 위험요인으로는 연령, 흡연, 업무로 인한 각종 화학 약품의 노출, 진통제 및 항암제, 감염 및 방광 결석, 방사선 치료 등이 알려져 있으며, 정확한 원인에 대해서는 아직 잘 알려져 있지 않다.

34) 2014년 국가암등록통계, 국립암센터, 2016

(2) 방광암의 유발물질 및 공정 검토

본 연구에서는 국제 암연구소(IARC)의 발암 물질 및 공정 중 방광암과 관련 있는 group 1 및 group 2A 에 속하는 물질 및 공정을 방광암 유발물질로 정의할 예정이다.

(3) 방광포암 환자-대조군 연구 정리

우선, 방광암과 직업적인 위험요인과의 연관성에 대한 8편의 환자-대조군, 코호트 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

베타-나프틸아민(2-naphthylamine)이나 벤지딘(benzidine) 노출력이 없는 알파-나프틸아민(1-naphthylamine)에 5년 이상 노출된 근로자의 코호트 연구에서 방광암이 호발한다는 IARC의 보고가 있었고³⁵⁾, 1922년부터 1970년까지 이탈리아의 염료 공장에서 근무 기간이 1년 이상인 906명 남성 근로자들을 대상으로 한 코호트 연구에서 방광암으로 인해 27명이 사망했다는 연구 보고가 있었다. 노출이 없는 906명의 그룹에서 0.19명이 방광암으로 사망하는데 비해 방광암에 의한 사망률이 높게 나타난 연구 결과였다³⁶⁾. 그리고 염료 공장에서 근무한 근로자들 중 151명은 알파-나프틸아민과 베타-나프틸아민, 벤지딘 모두에 노출된 근로자였다.

영국에서 보고된 환자-대조군 연구에서 염료 공장 근로자들에서 알파-나프틸아민(1-naphthylamine) 노출과 연관된 방광암 발생률이 높게 나타났다. 나이, 흡연을 보정해도 나프틸아민에 노출된 근로자의 경우 비노출군에 비해 비차비가 2~3배 증가함을 보였다. 이 연구는 나프틸아민과 방광암 발생 간에 용량-반응관계를 확인하기 위한 것이었지만 다른 화학

35) IARC monographs, 4, 87-96, 1974

36) Decarli A., Bladder cancer mortality of workers exposed to aromatic amines: analysis of models of carcinogenesis., Br J Cancer, 1985;51:707-712

물질이 혼합된 경우가 많아 나프틸아민의 단독 영향으로 보기에는 무리가 있었다³⁷⁾.

미국에서 보고된 화학 염료 공장 근로자에게 노출된 4-아미노바이페닐과 방광암 연관성에 관한 연구에서는 1935년부터 1955년까지 고무 생산용 항산화제로써 4-아미노바이페닐을 사용했던 171명 남성근로자 중 19명(11.1%)의 방광암 발생이 있었다고 보고하였다. 개인별 노출 기간은 1.5-19년이었³⁸⁾. 그리고 1955년 노출되었다고 보고된 근로자들에 대한 감시 프로그램이 시행되었고, 14년 동안 541명의 남성 근로자들 중 요침사 검사(urine sediment analysis)에서 86명의 양성반응, 혹은 의심스러운 세포검사결과를 나타냈다. 43명은 조직학적으로 검증된 방광암이 발생하였다³⁹⁾.

또다른 미국의 연구에서 1955년에서 1977년까지 니트로 화합물 공장에서 4-아미노바이페닐에 노출된 1059명 남성 근로자들의 방광암 연관성에 관한 보고가 있었다. 확실하게(definite) 노출된 근로자의 경우 방광암의 발생률이 증가함을 보였고(SMR=27.1, 95% CI 11.7 to 53.4), 잠재적(potential) 노출된 근로자의 경우도 발생률이 증가하였다(SMR=4.3, 95% CI 1.4 to 10.0). 그러나 노출된 근로자에서 사망 환자는 나타나지 않았다(there were only 0.2 deaths expected). 따라서 4-아미노바이페닐에 대한 방광암의 위험성을 평가할 수 있었다⁴⁰⁾.

37) Boyko R W et al., Bladder cancer in dye manufacturing workers., J occup Med, 1985;27:799-803

38) IARC Monographs, 1, 74-79, 1972

39) Melamed M R et al., Diagnostic cytology of urinary tract carcinoma. A review of experience with spontaneous and carcinogen induced tumors in man., Eur J Cancer, 1972;8:287-292

40) Zack J A et al., A mortality study of workers employed at the Monsanto Company plant in Nitro, West Virginia., Environ Sci Res., 1983;26:575-591

일본에서 보고된 환자-대조군 연구에서 실트-염색 공장의 남성 근로자들의 방광암의 발생률이 증가했다는 결과를 보였다. 200명의 방광암 발생군과 148 대조군에 대한 연구에서 17명의 방광암 환자들 중 적어도 7명이 기모노 염색업무를 위해 벤지딘을 사용하였다(OR 6.8, $p=0.002$). 이는 벤지딘 노출력이 있는 근로자의 방광암 위험요인을 보여주는 결과였다⁴¹⁾.

독일에서 보고한 환자-대조군 연구에서 벤지딘 화합물 염료를 사용한 페인트공의 방광암 발생 연관성 연구에서도 1950년 전까지 벤지딘 화합물을 사용하여 방광암의 발생률이 증가했다는 결과를 보여주었다(OR 2.9, 95% CI 1.3-6.6)⁴²⁾.

한국의 경우 1998년 대구 비산 염색공단의 나일론 염색공에서 방광암이 처음으로 보고되었다. 이 근로자는 대구 경북대병원에서 방광암으로 진단 받은 후 직업성 방광암이 의심되자 언론에 보도되었고, 산업안전보건연구원에서 업무관련성을 평가하기 위한 조사를 의뢰하였다. 이 근로자는 1981년부터 약 17년간 염색작업을 하였고 41세 남성 근로자였다. 그 후 2005년 대표적인 우리나라 염료제조업체인 E 화학에서 1971년부터 25년간 근무해왔던 남성 근로자가 2005년에 방광암으로 진단받았으며, 입사 때부터 염료를 취급하였다⁴³⁾.

41) Michiko M et al., Re-evaluation of the latent period of bladder cancer in dyestuff-plant workers in Japan, *International Journal of Urology* (2001) 8, 423-430

42) Myslak ZW, Bolt HM, Brockmann W (1991). Tumors of the urinary bladder in painters: a case-control study. *American Journal of Industrial Medicine*, 19: 705-713

43) 김은아, 직업성질환 역학조사 11 - 벤지딘과 직업성 방광암, *대한산업보건협회*, 2010:265:5-10

II. 연구방법

1. 연구내용 및 범위

<표 2-1> 연구 내용 및 범위

구분	세부 연구 내용
비노 생식기계 암 환자-대조군 연구	
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> - 한국의 직업성 비노 생식기계 암에 대해 가능한 기초자료 분석 수행 - 설문지 및 조사항목 검토, 추가보완 - 직업적 위험요인 노출평가를 위한 설문도구 확정 - 업무관련성평가에 사용될 노출평가 방법 정립 - 대상 수 산출
연구 수행 및 결과 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 환자군 및 대조군 모집 - 직업성 비노 생식기계 암 추정 유발물질에 노출된 근로자에서 비노출군에 비해 암 발생의 비교위험도 확인 - 기존 문헌에서 언급된 유발물질 및 공정을 포괄하여 우선적으로 관련성 분석 지속 수행 - 국내에서의 직업성 암 발생의 고위험군 확인하고 국외 결과와 비교 - 본 조사 시 검증해야할 신규 가설 도출
향후 연구의 필요성 및 가능성 평가	

2. 연구방법

1) 연구 설계

가) 신장암 기초자료 분석 수행

① 조사대상질환 : 신장암

신장에서 발생하는 종양은 발생하는 위치에 따라 신실질에서 발생하는 종양과 신우에서 발생하는 신우암으로 구분하며, 신실질의 종양은 다시 신장 자체에서 발생한 원발성 종양과 다른 장기에서 발생한 종양이 신장으로 전이한 전이종양으로 구분한다.

일반적으로 신장암이라고 하면 신실질에서 발생하는 악성 종양인 신세포암을 의미하며 85-90%이상 차지한다.

한편, 신우암은 신장에서 발생하는 암의 5~10%를 차지하고 있으며, 이는 신실질이 아니라 신장에서 만들어진 소변이 모여 요관으로 연결되는 깔때기모양의 신우에서 생기는 암으로 방광이나 요관에서 생기는 것과 같은 요로상피암이 주로 발생한다. 그러므로 신우암은 신세포암(통상적으로 말하는 신장암)과 차이가 있다.

신세포암은 2004년 세계보건기구의 기준 및 1997년 UICC/AJCC기준에 준해서 크게 다음과 같이 5가지 형태로 분류한다. 조직형이 혼재되어 있는 경우에는 가장 우세한 조직 형태로 분류하며 부가적으로 혼재하는 조직 형태를 기록한다. 육종양 신세포암은 더 이상 따로 분류하지 않으며, 현재의 5가지 조직 형태의 육종양 변화로 간주한다.

1. 투명세포형 신세포암 (clear cell type - conventional type)
2. 유두상 신세포암 (papillary type - 1형 및 2형)

3. 혐색소 신세포암 (chromophobe type)
4. 집뇨관 신세포암 (collecting duct type)
5. 상세 불명 (unclassified)

본 연구에서는 모든 조직형의 원발성 신세포암에 한하여 조사한다.

<표 2-2> 신장암 진단 방법

진단방법	
병리학적 진단	조직 병리검사에 의한 진단.

<표 2-3> 조사대상 신장암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)

	질병명 및 표준질병사인 분류코드
신우를 제외한 신장의 악성신생물 [C64]	C64 신우를 제외한 신장의 악성신생물(Malignant neoplasm of kidney, except renal pelvis)

② 신장암의 유발물질 및 공정

본 연구에서는 국제 암연구소(IARC)의 발암 물질 및 공정 중 신장암과 관련 있는 group 1 및 group 2A 에 속하는 물질 및 공정을 신장암 유발의 충분한 증거와 제한적 증거가 있는 물질로 정의한다.

<표 2-4> 신장암 유발 물질 및 공정

	신장암 유발 물질
충분한 증거	1. Tobacco smoking (흡연) 2. X-radiation, gamma-radiation (X-선, 감마선) 3. Trichloroethylene (트리클로로에틸렌)
제한적 증거	4. Arsenic and inorganic arsenic compounds (비소와 무기비소화합물) 5. Cadmium and cadmium compounds (카드뮴과 카드뮴화합물) 6. Perfluorooctanoic acid (PFOA, 퍼플루오로옥타노익 에시드) 7. Printing processes (인쇄업)

나) 방광암 기초자료 분석 수행

① 조사대상질환 : 방광암

방광은 소변과 직접 맞닿는 부분인 점막과 그 아래 부분인 점막하 조직, 근육층 그리고 장막의 4층으로 이루어져 있다. 점막상피는 6-8층의 요로상피세포로 구성되어 있으며 대부분의 방광암은 이곳에서 발생한다. 따라서 방광암의 대부분은 상피세포로부터 유래된 상피종양이며 병리학적 분류에 따라 이행상피세포암종(transitional cell carcinoma), 편평상피세포암종(squamous-cell carcinoma), 선암(adenocarcinoma)이 있다. 2015년 12월에 발표된 보건복지부의 2013년 방광암 발생 건수에 따르면 이행상피세포암이 88-89%로 방광암의 대부분을 차지하며 선암이 2.6%, 편평상피세포암이 0.5%를 차지했고 그 외 기타 명시된 암이나 상세불명암이 약 1% 차지했다.

방광암은 진행단계에 따라 분류되기도 하며 암이 방광 점막이나 점막 하층에만 국한되어 있는 비근침윤성(표재성) 방광암과 근육층을 침범한 근침윤성 방광암, 그리고 전이암으로 분류된다. 방광암 진단시 약 70%는 비근침윤성 방광암으로 진단되고 근침윤성 방광암이 20% 정도, 전이암이 10% 정도를 차지한다.

신세포암은 2004년 세계보건기구의 기준 및 2002년 UICC, 2010년 AJCC 기준에 준해서 크게 병리학적 그리고 진행단계에 따라 분류한다. 조직형이 혼재되어 있는 경우에는 가장 우세한 조직 형태로 분류하며 부가적으로 혼재하는 조직 형태를 기록한다.

병리학적 분류

1. 이행상피세포암종 (transitional cell carcinoma, include transitional cell carcinoma within squamous and/ or glandular differentiation)
2. 편평상피세포암종 (squamous cell carcinoma)
3. 선암종 (adenocarcinoma)
4. 기타 명시된 암 (other specified carcinomas)
5. 상세불명암 (unspecified carcinoma)

병리학적 분류

1. 비근침윤성(표재성) 방광암 (non-muscle invasive bladder cancer)
2. 근침윤성 방광암 (muscle invasive bladder cancer)
3. 전이암 (metastatic bladder cancer)

본 연구에서는 모든 조직형의 원발성 방광암에 한하여 조사한다.

<표 2-5> 방광암 진단 방법

진단방법	
병리학적 진단	조직 병리검사에 의한 진단.

<표 2-6> 조사대상 방광암의 표준질병사인 분류 코드(ICD-10)

	질병명 및 표준질병사인 분류코드
방광의 악성 신생물 [C67]	C67 방광의 악성 신생물 (Malignant neoplasm of urinary bladder)

② 방광암의 유발물질 및 공정

본 연구에서는 국제 암연구소(IARC)의 발암 물질 및 공정 중 방광암과 관련 있는 group 1 및 group 2A 에 속하는 물질 및 공정을 방광암 유발의 충분한 증거와 제한적 증거가 있는 물질로 정의한다.

<표 2-7> 방광암 유발 물질 및 공정

	방광암 유발 물질
충분한 증거	1. Aluminum production (알루미늄 생성물)
	2. 4-Aminobiphenyl (4-아미노바이페닐)
	3. Arsenic and inorganic arsenic compounds (비소와 무기비소화합물)
	4. Auramine production (아우라민 생성물)
	5. Benzidine (벤지딘)
	6. Chlornaphazine (클로마파진)
	7. Cyclophosphamide (싸이클로포스파마이드)
	8. Magenta production (마젠타 생성물)
	9. 2-Naphthylamine (2-나프틸아민)
	10. Painting (페인트)
	11. Rubber production industry (고무 생산 공업)
	12. Schistosoma haematobium (주혈흡충증)
	13. Tobacco smoking (흡연)
	14. ortho-Toluidine (오쏘-톨루이딘)
	15. X-radiation, gamma-radiation (X-선, 감마선)
제한적 증거	16. 4-Chloro-ortho-toluidine (4-클로로-오쏘-톨루이딘)
	17. Coal-tar pitch (콜타르 피치)
	18. Coffee (커피)
	19. Dry cleaning (드라이 클리닝)
	20. Engine exhaust, diesel (디젤엔진 배출물질)
	21. Hairdressers and barbers, occupational exposure (미용사, 이발사)
	22. Pioglitazone (피오글리타존)
	23. Printing processes (인쇄업)
	24. Soot (검댕)
	25. Textile manufacturing (텍스타일 생산업)
	26. Tetrachloroethylene (테트라클로로에틸렌)

특히, 염색산업 종사자에서는 염색작업시 사용되는 벤지딘(benzidine), 베타나프틸아민(β -naphthylamine), 4-aminobiphenyl, 2-naphthylamine,

arthotoluidine, 벤지딘계 염료(benzidine based dyes) 및 메틸렌비소클로로아닐린(MOCA) 사용여부를 자세히 파악한다.

나) 사용할 설문지 및 조사항목 검토, 추가보완

본 연구진은 「2014년 직업성 암 환자-대조군 연구 설계 및 타당성 조사」에서 개발된 설문지를 검토하여 추가보완한 후 사용하였다. 설문지는 직업성암 진단사항을 제외하고 환자군과 대조군 모두 동일한 내용으로 구성하였다.

주요 항목으로는 기본사항, 생활습관, 질병력 및 가족력, 비만도 및 식사 습관, 직업력, 응답자 특성 등이며 대표적인 발암물질 노출 공정에 종사한 자에 대해서는 추가질문(task 기반 설문)을 시행하였다.

본 연구에서는 경험이 풍부한 전문가(산업위생사와 직업환경의학 전문의)를 연구진으로 포함시키고 자문단을 통해 자문을 받아 직업적 위험요인 노출 평가를 위한 설문도구를 확정하였다.

환자-대조군 조사에 사용한 설문지 구성은 다음과 같으며 설문지는 부록에 첨부하였다.

<표 2-8> 환자-대조군 조사에 사용될 설문지 구성

	항목	세부 문항	비고	
기본 질문	조사대상 선정 문항			
	조사원 기록사항			
	생활습관	흡연력		
		간접흡연노출력		
		음주력		
		운동습관		
		방사선 노출		
	질병력 및 가족력	질병력		
		가족력		
	비만도 및 식사습관	키		
		몸무게		
		과일섭취 빈도		
		직업	사업체명	
	기본 질문		주된 사업내용	
			직장주소	
			근무기간	
			근무시간	
			직업명	
			직업세부내용	
			보호구 착용여부	
			작업장 환기상태	
			연기, 흙, 먼지 노출	
			유기용제 증기 흡입	
			화학물질 취급	
	응답자 특성	교육수준		
진단명	진단기관, 진단일, 진단명, 세부진단명 등	환자군 국한		
추가 질문	추가 질문	☞ 석면 관련 추가 질문	직업력 중 해당 작업을 수행한 경우	
		☞ 농약살포 관련 추가 질문		
		☞ 도장공 관련 추가 질문		
		☞ 디젤엔진 배출물질 관련 추가 질문		
		☞ 세척, 세탁작업 관련 추가 질문		

다) 업무관련성평가에 사용될 노출평가 방법 정립

본 연구에서 신장암, 방광암 환자-대조군의 직업적 유발물질 및 공정을 우선 정성적 노출로 구분하였다. 노출 구분을 위한 주요 유발물질 및 공정의 세부 작업내용은 다음 표에 정리하였다.

본 연구에서는 트리클로로에틸렌이 주로 사용되는 공정을 포괄적으로 “세척작업”으로 분류하였다.

<표 2-9> 신장암 유발물질 및 공정

유발물질 및 공정	세부 작업 및 노출가능 물질
트리클로로에틸렌	<주요 공정> (1) 금속부품들의 증기 탈지작업과 냉각세척 작업 (2) 도금 전 전처리를 위한 이물질 제거 (3) 도장 전 제품 표면의 이물질 제거 (4) 전자부품, 반도체 표면 세척 (5) 추출용매나 화학적 중간물, 접착제, 윤활제, 페인트, 광택제, 페인트 제거제, 살충제, 금속용 세척제 제조 (6) 폴리염화비닐, 펜타클로로에탄 생산 <주요 산업> · 고무, 플라스틱 제조업 · 도금업 · 도자기 제조업 · 동 압연, 압출, 주조업 · 사무용 화학제품 제조 · 산업용 송풍기제조업, 공조기, 소화기펌프 · 압축기 제조업 · 섬유산업 (방직, 직물) · 세척유 (기름 및 불순물제거) · 음료식품 제조 · 인쇄업 · 자동차 부품제조업 · 전기, 전자 부품 제조 · 전구, 복사기 제조업 · 조립금속제품 제조업 · 축전지 제조 · 코팅, 화합물 제조
테트라클로로에틸렌(퍼클로로에틸렌)	· 드라이클리닝 · 섬유산업(방직, 직물), · 세척유(기름 및 불순물제거)

유발물질 및 공정	세부 작업 및 노출가능 물질
카드뮴과 화합물	<ul style="list-style-type: none"> · 아연을 제련 또는 경련하는 공정에서 용광로, 용해로, 전로, 농축실, 전해실 근무 · 금, 은, 비스무스, 알루미늄과 합금을 제조 · 카드뮴축전지 또는 그 부품을 제조, 수리 또는 해체하는 공정 · PVC 플라스틱제품의 열안정제로 사용 · 치과용 아말감의 합금을 하는 공정 · 형광등 제조작업 · 자동차 및 항공기의 나사, 나사너트, 자물쇠 제조공정 · 타금속과 동물질을 이용 전기도금하는 작업 · 카드뮴이 혼합된 용접봉의 용접작업 · 유리 및 도자기의 착색원료로서 동 물질을 평량, 배합, 용해하는 공정이나 도료 등을 제조하는 작업 · 플라스틱 안료, 페인트, 인쇄잉크 등의 착색원료로 사용하는 작업 · 살균 및 살충제를 제조 또는 취급하는 작업 · 합성수지 제조공정에서 중합촉매제로 사용하는 작업
간접흡연	<ul style="list-style-type: none"> · 사무실, 주점, 식당 종업원
엑스선, 감마선	<ul style="list-style-type: none"> · 의료종사자, 핵발전소 근무자, 비행기승무원
비비소계 살충제	<ul style="list-style-type: none"> · 해충구제 및 농업 근로자, 밀가루 및 곡류 제분 작업자
비소와 화합물	<ul style="list-style-type: none"> · 제련공정 · 살충제, 제초제, 보존제 제조 또는 사용 · 반도체 산업- arsine gas, arsenic 화합물 · 안료, 유리 정제액, 박제술의 보존제로 사용 · 목재, 모피, 가죽의 보존제 · 합금으로 사용: 배터리 그리드에서 납강화, 베어링, 전신티복 - metallic arsenic · 금속광석제련 및 정련 · 목화건조제
인쇄업	<ul style="list-style-type: none"> · 각종 출판물, 인쇄물을 각종 제판술에 의하여 인쇄(경인쇄, 스크린인쇄, 오프셋인쇄 등)

<표 2-10> 방광암 유발물질 및 공정

유발물질 및 공정	세부 작업 및 노출가능 물질
테트라클로로에틸렌(퍼클로로에틸렌)	· 드라이클리닝 · 섬유산업(방직, 직물), · 세척유(기름 및 불순물제거)
오라민 제조	· 2-나프틸아민, 오라민, 기타 화학물질, 색소 노출 가능
마젠타 제조	· 마젠타, o-톨루이딘, o-니트로톨루엔
고무산업	· 방향족 아민, 용제
4-아미노비페닐벤지딘	· 염료 및 안료 제조
2-나프틸아민	· 염료 및 안료 제조
4,4-메틸렌비스(2-클로로아닐린)	· 지붕 및 목재 밀봉
벤지딘계 염료	· 벤지딘계 염료 생산 · 직물, 종이, 가죽, 고무, 플라스틱, 인쇄, 도장 및 라커 산업에 사용
4-클로로-오쏘-톨루이딘	· 염료 및 안료 제조 · 직물산업
오쏘-톨루이딘	· 오쏘-톨루이딘 생산 · 염료 및 안료 생산 · 광 휘도제, 약품 및 농약제조 · 고무가황, 임상실험시약, 세척
콜타르피치	· 석탄의 분해증류 과정, 코크스 제조공정, 제철산업의 코크오븐, 알루미늄제련(생산) 공정, 탄화칼슘 생산 공정, 코크스 배출물 처리, 코팅 및 도료의 원료제조, 아스팔트 포장, 타르를 이용한 지붕의 방수처리 공정, 타르 추출물을 이용한 목재의 처리과정, 피치 용해작업, 탄소전극의 결합 · 제철 공업의 코크오븐, 도로의 아스팔트 작업, 콜타르를 사용하는 알루미늄 제련 공장
간접흡연	· 사무실, 주점, 식당 종업원
검댕	· 굴뚝 청소부, 난방서비스, 벽돌공, 건물철거공, 절연공, 소방관, 야금작업, 유기물질 연소작업
엑스선, 감마선	· 의료종사자, 핵발전소 근무자, 비행기승무원
디젤엔진 배출물질	· 철도작업자, 직업운전자, 부두작업자, 기계공 등
비비소계 살충제	· 해충구제 및 농업 근로자, 밀가루 및 곡류 제분 작업자
비소와 화합물	· 제련공정 · 살충제, 제초제, 보존제 제조 또는 사용

유발물질 및 공정	세부 작업 및 노출가능 물질
	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체 산업- arsine gas, arsenic 화합물 · 안료, 유리 정제액, 박제술의 보존제로 사용 · 목재, 모피, 가죽의 보존제 · 합금으로 사용: 배터리 그리드에서 납강화, 베어링, 전신티복 - metallic arsenic · 금속광석제련 및 정련 · 목화건조제
인쇄업	· 각종 출판물, 인쇄물을 각종 제 판술에 의하여 인쇄(경인쇄, 스크린인쇄, 오프셋인쇄 등)
페인트	· 도장공 등

라) 대상수 산출

① 표본수 산출 공식

환자-대조군 연구에 필요한 표본수 산출을 위해서 통상 분율 차이를 검증하는 데 사용되는 공식을 사용한다.

② 암 환자-대조군 연구 표본수 산출을 위해 필요한 요소

표본수 산출을 위해서 필요한 요소로는 환자군과 대조군 비, 검정력, 1종 오류, 대조군에서의 노출분율, 비차비 등이다.

요소	설정값	근거
환자군:대조군	1:1	-
검정력(power)	0.80	-
1종 오류(α)	0.05	-
비차비	2.0	기존 환자-대조군연구 결과에서 도출된 비차비를 검토하여 대표치로 2.0을 적용함

③ 암 유발물질 및 공정별 노출자수 및 노출분율

대조군에서의 노출분율을 산출하기 위해 분자는 기존 연구에서 추계한 대표적인 암 유발물질 및 공정별 노출자수의 최대수를 사용한다(손미아, 2010). 분모는 2005년 인구총조사에서 20세 이상 인구수를 사용한다.

<표 2-11> 암 유발물질 및 공정별 노출자수 및 자료원

암유발물질 및 공정	노출자수			노출자수 추계 자료원
	남	여	계	
석면	124,543	17,303	141,846	손미아(2010)
카드뮴	11,552	831	12,383	작업환경실태조사(1993)
크롬	43,787	2,079	45,866	특수건강검진(2000-2002)
니켈	60,306	6,791	67,097	환경부(1998)
실리카	252,879	22,722	275,601	손미아(2010)
비소	2,620	64	2,684	환경부 (1998)
베릴륨	1,000	0	1,000	최호춘 등(2006)
도장공	48,499	13,671	62,170	작업환경실태조사(1993)
PAHs	91,415	4,094	95,509	손미아(2010)
강철제조	3,924	336	4,260	전국사업체조사 (1996)
Talc	983	92	1,075	전국사업체조사(1996)
미네랄오일	33,105	2,829	35,934	전국사업체조사(1996)
고무산업	25,855	7,059	32,914	주귀돈(2006)
용접	57,618	6,298	63,916	작업환경실태조사(1993)
디젤엔진	273,047	5,048	278,095	전국운수산업노동조합

한편, TCE 노출 근로자수를 산출하기 위해 2009년 작업환경실태조사 자료를 이용하였다. 한국표준산업분류 9차 분류(KSIC-9)의 산업 소분류에 따른 TCE 노출분율을 산출하고 이를 해당 산업 소분류 총근로자수에 곱해 산업소분류별 노출근로자수를 산출하였다.

이를 통해 산출된 TCE 노출근로자수는 496,160명이었다.

④ 신장암 환자-대조군 연구 표본수 산출

비차비를 2.0으로 하고 대조군에서의 노출분율에 따라 산출된 각 유발물질별 표본수는 다음 표와 같다.

<표 2-12> 노출분율에 따른 신장암 환자-대조군연구 표본수

유발물질	노출인구	보정된 노출인구 ¹⁾	노출분율	표본수	
				환자군	대조군
디젤엔진배출물질	278,095	1,721,628	0.0492	312	312
유기용제	256,426	1,273,394	0.0364	404	404
세탁업	131,900	527,600	0.0151	905	905
TCE ²⁾	496,160	496,160	0.0142	959	959
도장공	62,170	496,016	0.0142	959	959
니켈	67,097	464,764	0.0133	1,020	1,020
방사선	96,959	429,826	0.0123	1,099	1,099
PAHs	95,509	387,180	0.0111	1,214	1,214
포름알데하이드	65,227	295,892	0.0085	1,572	1,572
크롬	45,866	294,992	0.0084	1,577	1,577
신발제조	41,959	269,243	0.0077	1,722	1,722
고무산업	32,914	158,197	0.0045	2,893	2,893
벤젠	38,207	155,243	0.0044	2,947	2,947
카드뮴	12,383	82,032	0.0023	5,529	5,529
비소	2,684	16,751	0.0005	26,865	26,865

1) 전체인구집단의 살아있을 비율의 생명표 추정숫자와 Turnover factors를 이용

2) TCE 노출 근로자 : 2009년 작업환경실태조사 자료를 이용하여 추정함

⑤ 방광암 환자-대조군 연구 표본수 산출

비차비를 2.0으로 하고 대조군에서의 노출분율에 따라 산출된 각 유발물질별 표본수는 다음 표와 같다.

<표 2-13> 노출분율에 따른 방광암 환자-대조군연구 표본수

유발물질	노출인구	보정된 노출인구 ¹⁾	노출분율	표본수	
				환자군	대조군
디젤엔진배출물질	278,095	1,721,628	0.0493	312	312
세탁업, PCE	131,900	527,600	0.0151	905	905
도장공	62,170	496,016	0.0142	959	959
방사선	96,959	429,826	0.0123	1,099	1,099
PAHs	95,509	387,180	0.0111	1,214	1,214
고무산업	32,914	261,017	0.0075	1,775	1,775
미네랄오일	35,934	241,748	0.0069	1,912	1,912
알루미늄 생산	3,600	25,934	0.0007	17,372	17,372
비소	2,684	16,751	0.0005	26,865	26,865
벤지딘	700	4,221	0.0001	106,411	106,411
베타나프틸아민	459	2,874	0.0001	156,316	156,316

2) 연구 수행 및 결과 분석

가) 환자군 및 대조군 모집

① 환자군 조사

신장암, 방광암 환자군 조사를 수행하기 위해서는 신장암, 방광암 진료 건수가 많고 전국에서 오는 환자를 진료하는 대형병원을 섭외한다면 충분한 표본수를 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

올해 연구에서는 국가암등록통계에서 집계된 신장암과 방광암의 지역적 분포를 고려하여 각 암종별로 총 350건을 목표로 했을 때 각 지역별 분율을 유지할 수 있도록 조사병원을 선정하였다.

<표 2-14> 올해 환자군 조사 목표건수

지역	신장암(C64)		방광암(C67)	
	국가암등록통계 (2013년)	2017년 목표건수	국가암등록통계 (2013년)	2017년 목표건수
서울	875	71	793	74
부산, 울산, 경남	733	59	628	58
대구, 경북	471	38	378	35
인천	220	18	228	21
대전, 세종, 충남, 충북	440	36	370	34
경기, 강원	1,068	86	935	87
광주, 전북, 전남, 제주	526	42	430	40
합계	4,333	350	3,762	350

② 대조군 조사

대조군으로는 지역사회 대조군과 병원환자 대조군 모두를 가능할 것이다. 지역사회 대조군의 경우 환자군과 같은 지역 내 거주하는 사람들로 선정하며 병원환자 대조군의 같은 병원 내에서 선정하는 것이다.

이 때, 성별과 연령은 필수적으로 개별 짝짓기를 시행한다.

대조군의 경우 성별과 연령을 짝짓기 하는 것은 큰 무리가 없으나, 거주 지역(선거구 수준)을 짝짓기 하는 데 시간과 노력이 소요되는 것을 선행 연구에서 확인할 수 있었다. 대조군으로 지역사회 대조군을 사용하였다.

③ 조사 절차

본 연구의 환례 조사 과정은 조사대상 환자의 선정, 환자의 동의서 작성, 인터뷰, 환례 등록, 노출평가 및 업무관련성 평가의 순으로 이루어지도록 한다.

1. 조사대상 환자 선정
2. 환자 내원 및 동의서 작성
3. 환례조사원 인터뷰 및 차트 리뷰, 직업력 조사서 작성
4. 환례 등록
5. 노출평가, 업무관련성 평가

나) 결과분석

신장암, 방광암 환자-대조군 연구를 수행하고 결과분석을 시행한다. 주요 분석내용은 다음과 같다.

① 환자-대조군 조사대상의 일반적 특성

신장암, 방광암 환자-대조군 참여자를 대상으로 성별, 연령, 학력 등 일반적 특성을 비교한다. 특히, 비만, 과거력 등 주요한 혼란변수에 대해 주의 깊게 분석한다.

② 신장암, 방광암 환자-대조군 조사대상의 직업적 유해물질 노출 특성

- 신장암, 방광암 환자-대조군 연구 조사대상의 직업적 유해물질 노출 분포를 제시한다.

③ 직업적 유해물질 노출에 따른 신장암, 방광암의 비차비

- 직업성 신장암, 방광암 추정 유발물질에 노출된 근로자에서 비노출군에 비해 암 발생의 비교위험도를 확인한다. 각 물질별 발생 비차비를 산출한다.

- 기존 문헌 등에서 의심물질로 언급되었던 유발물질 및 공정을 포괄하며 우선적으로 관련성 분석을 시행한다.

- 기존 문헌에서 언급된 물질이 아니더라도 관련성 확인이 필요한 유발물질 및 공정(안전보건공단 연구원과 협의)을 포함하도록 한다.

- 국내에서의 직업성 암 발생의 고위험군을 확인하고 국외 결과와 비교한다.

④ 본 조사 시 검증해야할 신규 가설 도출

- 기존에 주목받지 못한 직업적 유해물질이나 공정이더라도 비차비 분석에서 증가한 양상을 보이는 경우 기존문헌 고찰을 시행하고 향후 조사에서 노출력 파악에 중점을 두며 조사대상을 누적하여 비차비를 산출한다.

3) 후속 연구의 필요성 및 가능성 평가

① 신장암

연간 신장암 환자군을 350명 가량 조사한다고 가정했을 때, 연차별로 암 위험도를 검정할 수 있는 유해물질로는 1년 시행 시 디젤엔진배출물질, 2년 시행 시 디젤엔진배출물질과 유기용제를 검정할 수 있을 것이다. 3년 시행 시 추가적으로 세탁업, TCE, 도장공, 니켈, 방사선을, 4년 시행 시 추가적으로 PAH가 검정 가능할 것으로 예상된다. 5년 시행 시에는 추가적으로 포름알데히드, 크롬, 신발제조업의 위험도를 검정할 수 있을 것이다.

TCE 취급 근로자의 경우 2009년 작업환경실태조사에서 파악된 한국표준산업분류 소분류에 따른 TCE 노출분율을 반영했을 때 496,160명으로 추정되었다. 이는 소분류에 따른 노출분율을 반영했기 때문에 과다 추정되었을 가능성이 있으며 한편으로는 일생동안 직장 이동을 반영하지 않았기 때문에 과소 추정되었을 가능성도 존재한다. 따라서 본 환자-대조군 연구를 진행하면서 TCE 노출력을 자세히 조사하고 산업분류 및 직업분류를 명확히 해야 할 것이다. 또한, TCE 노출이 가능한 도금, 탈지 및 세척작업, 도장작업, 인쇄업, 고무산업 등 관련 작업을 수행한 자를 대상으로 직업적 노출을 면밀히 파악해야 할 것이다. 본 연구에서 추정한 유해물질별 표본수를 보면 3년 또는 5년간 신장암 조사를 진행한다면 TCE 노출로 인한 신장암 발생 위험을 파악하는 데 충분한 표본수에 근접하게 환자군을 조사할 수 있을 것으로 예상된다.

우리나라에서 신장암의 직업적 요인을 규명하기 위한 환자-대조군 연구를 수행하기 위한 로드맵은 다음 표와 같다.

2015년부터 2019년까지 총 5년 동안 연간 환자군 350명과 대조군 350명

씩 조사를 수행하여 환자군 1750명, 대조군 1750명에 대한 조사를 완료한다.

각 년차별 보고서에는 각 년도까지 조사한 환자-대조군 표본수를 통해 규명 가능한 유발물질 및 공정에 대한 신장암 위험도를 산출하여 제시하며 관련 공정에 대한 관리방안 및 정책을 제안한다.

3년 동안 조사를 진행한다면 TCE 노출에 따른 신장암 위험을 어느 정도 확인할 수 있을 것이며, 5년 동안 진행하게 되면 TCE에 주로 노출되는 작업을 포함하여 유기용제 및 포름알데히드 취급작업, 세탁업, 도장공, 신발제조, 그리고 도금, 탈지 및 세척작업에서 주로 노출되는 니켈과 크롬 등의 노출자를 조사할 수 있기 때문에 TCE 노출로 인한 신장암 발생 위험을 파악하는 데 충분한 표본수를 조사할 수 있을 것으로 예상되어 2019년에는 최종 결과를 제시할 수 있을 것이다.

<표 2-14> 신장암 환자-대조군연구 로드맵

		2015년		2016년		2017년		2018년		2019년	
조사기반구축											
조사건수	신장암 환자	350명		350명		350명		350명		350명	
	대조군		350명		350명		350명		350명		350명
신장암 유발물질 및 공정 규명		-디젤엔진배출물질									
				-유기용제							
						-TCE -세탁업, -도장공, -니켈, -방사선					
								-PAH			
										-포름알데히드 -크롬 -신발제조	
관리방안제시		주요 고위험 업종에 대한 관리방안 제시, 정책제안									

출처 : 「2014년 직업성 암 환자-대조군 연구 설계 및 타당성 조사」

② 방광암

우리나라에서 방광암의 직업적 요인을 규명하기 위한 환자-대조군 연구를 수행하기 위한 로드맵은 다음 표와 같다.

2016년부터 2020년까지 총 5년 동안 연간 환자군 350명과 대조군 350명씩 조사를 수행하여 환자군 1750명, 대조군 1750명에 대한 조사를 완료한다.

각 년차별 보고서에는 각 년도까지 조사한 환자-대조군 표본수를 통해 규명 가능한 유발물질 및 공정에 대한 신장암 위험도를 산출하여 제시하며 관련 공정에 대한 관리방안 및 정책을 제안한다.

3년 동안 조사를 진행한다면 디젤엔진배출물질, 세탁업, PCE, 도장공, 방사선 노출에 따른 방광암 위험을 확인할 수 있을 것이며, 5년 동안 진행하게 되면 PAH, 고무산업, 미네랄오일 등에 대한 관련성을 확인할 수 있게 되며 2020년에는 최종 결과를 제시할 수 있을 것이다.

<표 2-15> 방광암 환자-대조군연구 로드맵

		2016년		2017년		2018년		2019년		2020년	
조사기반구축											
조사건수	방광암 환자	350명		350명		350명		350명		350명	
	대조군		350명		350명		350명		350명		350명
방광암 유발물질 및 공정 규명		-디젤엔진배출물질									
						-세탁업, PCE					
						-도장공, -방사선		-PAH			
										-고무산업, -미네랄오일	
관리방안제시		주요 고위험 업종에 대한 관리방안 제시, 정책제안									

출처 : 「2014년 직업성 암 환자-대조군 연구 설계 및 타당성 조사」

4) 연구윤리위원회(IRB)

- 본 연구 과제는 병원별 환자에 대한 개인정보 취득이 필요하므로 자료 수집 이전에 해당 병원의 IRB 심사를 받도록 한다.

Ⅲ. 연구결과

1. 신장암, 방광암 환자군 조사

1) 신장암 환자군 조사 현황

앞서 연구방법에 기술한 바와 같이 2016년 조사기반을 구축과정에서 완성한 설문도구, 노출평가도구 등을 바탕으로 환자군 350명을 목표로 조사를 진행하였다.

신장암의 경우 최종 351건이 조사되었으며 삼성서울병원 230건, 인하대학교병원 76건, 충남대학교병원 24건, 양산부산대학교병원 14건, 칠곡경북대학교병원 7건이었다. 목표치 대비 달성률은 100.3%이다.

각 병원별 조사건수 및 목표치 대비 달성률은 다음 표와 같다.

<표 3-1> 조사 병원별 신장암 환자군 조사 현황

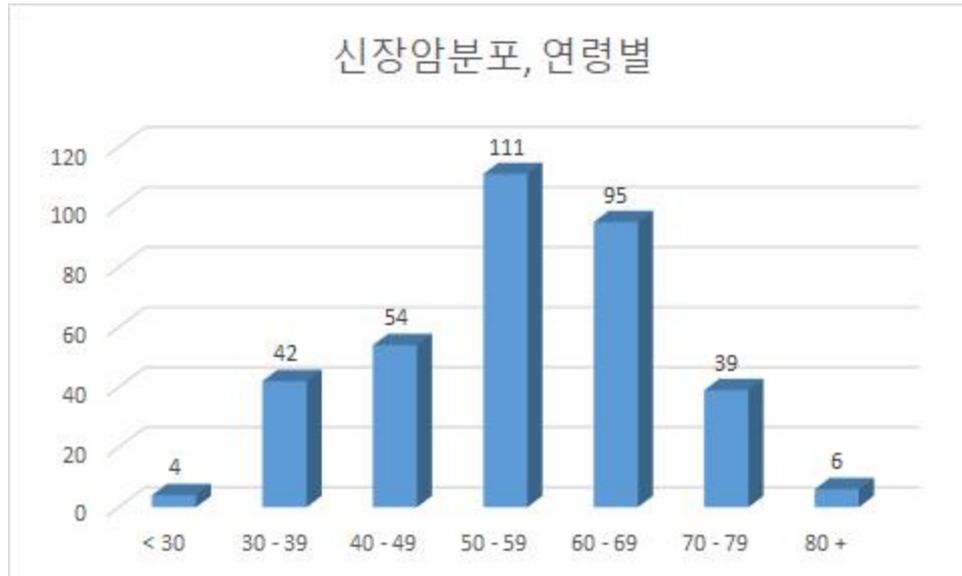
조사병원	2017년 목표건수	조사건수	목표치 대비 달성률(%)
삼성서울병원	200	230	115.0
인하대학교병원	90	76	84.4
충남대학교병원	20	24	120.0
칠곡경북대학교병원	20	7	35.0
양산부산대학교병원	20	14	70.0
합계	350	351	100.3

신장암의 성별 분포를 보면 남성이 73%, 여성이 27%였다.



[그림 3-1] 성별 신장암 분포

신장암의 연령별 분포를 보면 50대가 가장 많고 60대, 40대, 30대 순이었다.



[그림 3-2] 연령별 신장암 분포

2) 방광암 환자군 조사 현황

앞서 연구방법에 기술한 바와 같이 방광암도 환자군 350명을 목표로 조사를 진행하였다.

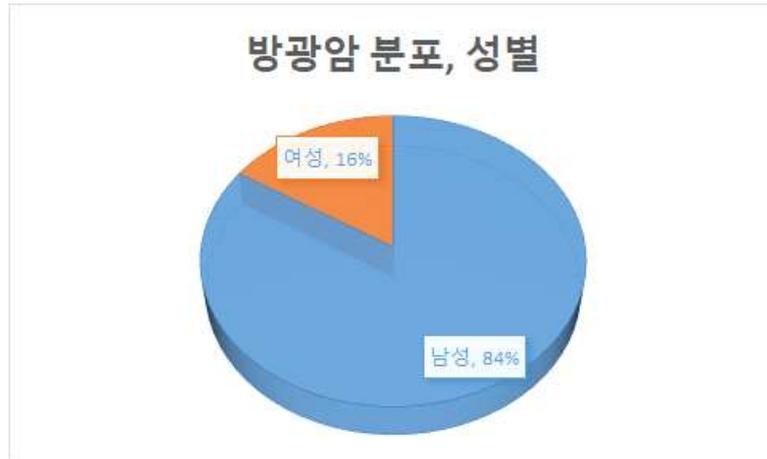
방광암의 경우 총 350건이 조사되었으며 삼성서울병원 204건, 인하대학교병원 102건, 충남대학교병원 21건, 양산부산대학교병원 15건, 칠곡경북대학교병원 8건이었다. 목표치 대비 달성률은100%이다.

각 병원별 조사건수 및 목표치 대비 달성률은 다음 표와 같다.

<표 3-2> 조사 병원별 방광암 환자군 조사 현황

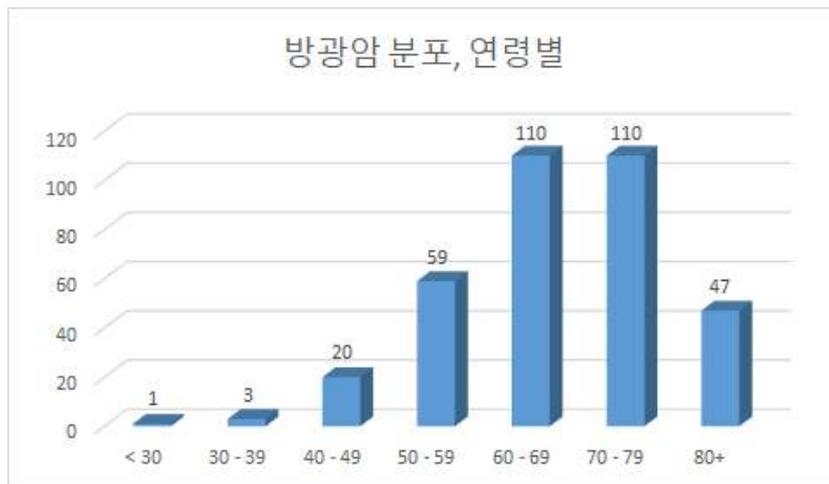
조사병원	2017년 목표건수	조사건수	목표치 대비 달성률(%)
삼성서울병원	200	204	102.02
인하대학교병원	90	102	113.3
충남대학교병원	20	21	105.0
칠곡경북대학교병원	20	8	40.0
양산부산대학교병원	20	15	75.0
합계	350	350	100.0

방광암의 성별 분포를 보면 남성이 65%, 여성이 35%였다.



[그림 3-3] 성별 방광암 분포

방광암의 연령별 분포를 보면 60, 70대가 가장 많고 50대, 80대, 40대 순이었다.



[그림 3-4] 연령별 방광암 분포

2. 직업성 신장암 환자-대조군 연구

1) 2017년 연구결과

가) 신장암 환자-대조군의 일반적 특성

신장암 환자군과 대조군간 성별, 연령에서는 유의한 차이가 없었다. 흡연력의 경우 대조군의 현재흡연율이 23.6%로 환자군의 16.2% 보다 유의하게 높았다. 교육수준에서는 환자군의 대졸이상 비율이 38.2%로 대조군의 35.0%보다 유의하게 높았다.

<표 3-3> 신장암 환자-대조군의 일반적 특성(2017년)

일반적 특성		전체	환자군		대조군		p-value ¹⁾
			수	%	수	%	
성별	남성	512	256	72.9	256	72.9	1.000
	여성	190	95	27.1	95	27.1	
연령	평균(SD)		55.8(12.1)		56.1(11.8)		0.769
흡연력	비흡연	298	153	43.6	145	41.3	0.043
	과거흡연	264	141	40.2	123	35.0	
	현재흡연	140	57	16.2	83	23.6	
교육수준	초졸이하	61	23	6.6	38	10.8	0.012
	중졸	84	30	8.5	54	15.4	
	고졸	228	97	27.6	131	37.3	
	대졸이상	257	134	38.2	123	35.0	
	무응답	72	67	19.1	5	1.4	

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

나) 신장암 환자-대조군의 유발물질 및 공정 노출률

신장암 환자군과 대조군 간 유발물질 및 공정 노출률을 비교했을 때, 환자군에서 대조군에 비해 유기용제 노출률이 유의하게 높았다. 그 외 다른 물질이나 공정은 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

<표 3-4> 신장암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률(2017년)

유발물질/공정	환자군 (n=351)		대조군 (n=351)		p-value ¹⁾
	수	%	수	%	
디젤엔진배출물질	15	4.3	13	3.7	0.700
유기용제	11	3.1	3	0.9	0.030
TCE	2	0.6	1	0.3	1.000
니켈과 그화합물	3	0.9	1	0.0	0.624
비비소계 살충제	5	1.4	6	1.7	0.761
용접흄	3	0.9	6	1.7	0.341
엑스선, 감마선	0	0.0	1	0.3	1.000
6가크롬	5	1.4	3	0.9	0.506
PAH, 검댕	5	1.4	1	0.3	0.217
세탁업 (드라이크리닝)	0	0.0	1	0.3	1.000
섬유산업	1	0.3	0	0.0	1.000
인쇄업	1	0.3	0	0.0	1.000
도장공	4	1.1	1	0.3	0.373
이미용	2	0.6	4	1.1	0.686

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

다) 유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비(2017년)

조건부 로지스틱 회귀분석을 통해 각 유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비를 산출했을 때, 흡연력과 교육수준을 보정한 비차비는 유기용제 노출군과 PAH 및 검댕 노출군에서 각각 3.988와 7.254로 높았으나 경계성으로 유의하였다(p=0.073; p=0.081). 도장공에서 6.357의 비차비를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았고 (p=0.103) 그 외 다른 물질이나 공정에서도 유의하지 않았다. TCE, 엑스선/감마선, 세탁업, 섬유산업, 인쇄업은 환자군 또는 대조군에서 직업적 노출력이 전혀 없는 경우가 있어서 비차비가 산출되지 않았다.

<표 3-5> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비(2017년)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI
디젤엔진배출물질	1.167	0.540-2.522	1.376	0.561-3.375
유기용제	3.667	1.023-13.143	3.988	0.871-18.258
TCE	2.000	0.181-22.056	2.182	0.192-24.824
니켈과 그화합물	3.000	0.312-28.841	1.350	0.112-16.335
비비소계 살충제	0.833	0.254-2.731	0.831	0.227-3.038
용접흄	0.500	0.125-1.999	0.623	0.123-3.162
엑스선, 감마선	NA	-	NA	-
6가크롬	1.677	0.398-6.974	1.419	0.280-7.193
PAH, 검댕	5.000	0.584-42.797	7.254	0.745-70.635
세탁업 (드라이크리닝)	NA	-	NA	-
섬유산업	NA	-	NA	-
인쇄업	NA	-	NA	-
도장공	4.000	0.447-35.788	6.357	0.689-58.678
이미용	0.500	0.092-2.730	0.863	0.139-5.349

1) 보정변수: 흡연력, 교육수준

NA : 산출되지 않음

라) 신장암 환자군의 산업분류별 분포(2017년)

① 산업 대분류별 분포

신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포를 보았을 때, 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대서비스업이 61명(17.4%)으로 가장 많았고 제조업 46명(13.1%), 전문, 과학 및 기술 서비스업이 19명(5.4%), 도매 및 소매업 5.1%, 건설업 4.6% 등 순이었다.

<표 3-6> 신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2017년)

산업대분류	수	%
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	61	17.4
제조업(10~34)	54	15.4
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	19	5.4
도매 및 소매업(45~47)	18	5.1
건설업(41~42)	16	4.6
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	14	4.0
교육 서비스업(85)	14	4.0
운수 및 창고업(49~52)	13	3.7
농업, 임업 및 어업(01~03)	8	2.3
숙박 및 음식점업(55~56)	6	1.7
부동산업(68)	6	1.7
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	6	1.7
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	6	1.7
금융 및 보험업(64~66)	5	1.4
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	2	0.6
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업(35)	1	0.3
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39)	1	0.3
무직, 미분류	101	28.8
합계	351	100.0

② 산업 중분류별 분포

신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포를 보았을 때, 사업 지원 서비스업이 57명(16.2%)으로 가장 많았고 기타 기계 및 장비 제조업 16명(4.6%), 소매업 16명(4.6%), 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정 14명(4.0%), 교육 서비스업(4.0%), 육상 운송 및 파이프라인 운송업 3.7%, 산업용 기계 및 장비 수리업 2.8%, 종합건설업, 전문직별 공사업, 연구개발업이 각각 2.3%, 농업 2.0% 등 순이었다.

<표 3-7> 신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2017년)

산업중분류	수	%
사업 지원 서비스업	57	16.2
기타 기계 및 장비 제조업	16	4.6
소매업; 자동차 제외	16	4.6
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	14	4.0
교육 서비스업	14	4.0
육상 운송 및 파이프라인 운송업	13	3.7
산업용 기계 및 장비 수리업	10	2.8
종합 건설업	8	2.3
전문직별 공사업	8	2.3
연구개발업	8	2.3
농업	7	2.0
음식점 및 주점업	6	1.7
부동산업	6	1.7
건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	6	1.7
보건업	6	1.7
섬유제품 제조업; 의복 제외	4	1.1
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	4	1.1
자동차 및 트레일러 제조업	4	1.1
기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	4	1.1
사업시설 관리 및 조경 서비스업	4	1.1
식료품 제조업	3	.9
의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	3	.9
금융업	3	.9
기타 개인 서비스업	3	.9
고무 및 플라스틱제품 제조업	2	.6

산업중분류	수	%
도매 및 상품 증개업	2	.6
보험 및 연금업	2	.6
스포츠 및 오락관련 서비스업	2	.6
협회 및 단체	2	.6
어업	1	.3
음료 제조업	1	.3
목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	1	.3
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	1	.3
인쇄 및 기록매체 복제업	1	.3
비금속 광물제품 제조업	1	.3
1차 금속 제조업	1	.3
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	1	.3
기타 제품 제조업	1	.3
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	1	.3
폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	1	.3
전문 서비스업	1	.3
개인 및 소비용품 수리업	1	.3
무직, 미분류	101	28.8
합계	351	100.0

③ 산업 소분류별 분포

신장암 환자군의 표준산업 소분류별 분포를 보았을 때, 기타 사업 지원 서비스업이 55명(15.7%)으로 가장 많았고 일반 목적용 기계 제조업 16명(4.6%), 기타 교육기관 14명(4.0%), 산업용 기계 및 장비 수리업 10명(2.8%), 기타 생활용품 소매업 10명(2.8%), 입법 및 일반 정부 행정 9명(2.6%), 도로 화물 운송업, 자연과학 및 공학 연구개발업이 각각 8명(2.3%), 작물재배업, 건물건설업, 전기및통신공사업, 음식점업, 부동산관련 서비스업이 각각 6명(1.7%) 등 순이었다.

<표 3-8> 신장암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2017년)

산업소분류	수	%
기타 사업 지원 서비스업	55	15.7
일반 목적용 기계 제조업	16	4.6
기타 교육기관	14	4.0
산업용 기계 및 장비 수리업	10	2.8
기타 생활용품 소매업	10	2.8
입법 및 일반 정부 행정	9	2.6
도로 화물 운송업	8	2.3
자연과학 및 공학 연구개발업	8	2.3
작물 재배업	6	1.7
건물 건설업	6	1.7
전기 및 통신 공사업	6	1.7
음식점업	6	1.7
부동산관련 서비스업	6	1.7
육상 여객 운송업	5	1.4
병원	5	1.4
기타 금속 가공제품 제조업	4	1.1
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	4	1.1
음·식료품 및 담배 소매업	4	1.1
외무 및 국방 행정	4	1.1
기타 섬유제품 제조업	3	.9
은행 및 저축기관	3	.9
건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	3	.9
기타 과학기술 서비스업	3	.9
미용, 욕탕 및 유사 서비스업	3	.9
기타 식품 제조업	2	.6
봉제의복 제조업	2	.6
토목 건설업	2	.6
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	2	.6
상품 중개업	2	.6
보험업	2	.6
전문 디자인업	2	.6
사업시설 유지·관리 서비스업	2	.6
건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	2	.6
유원지 및 기타 오락관련 서비스업	2	.6
기타 협회 및 단체	2	.6
작물재배 및 축산 복합농업	1	.3

산업소분류	수	%
양식어업 및 어업관련 서비스업	1	.3
도축, 육류 가공 및 저장 처리업	1	.3
비알코올 음료 및 얼음 제조업	1	.3
섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업	1	.3
편조의복 제조업	1	.3
나무제품 제조업	1	.3
펄프, 종이 및 판지 제조업	1	.3
인쇄 및 인쇄관련 산업	1	.3
고무제품 제조업	1	.3
플라스틱 제품 제조업	1	.3
유리 및 유리제품 제조업	1	.3
1차 철강 제조업	1	.3
반도체 제조업	1	.3
그 외 기타 제품 제조업	1	.3
전기업	1	.3
폐기물 처리업	1	.3
연료 소매업	1	.3
무점포 소매업	1	.3
법무관련 서비스업	1	.3
사진 촬영 및 처리업	1	.3
그 외 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	1	.3
여행사 및 기타 여행 보조 서비스업	1	.3
경비, 경호 및 탐정업	1	.3
사법 및 공공 질서 행정	1	.3
기타 보건업	1	.3
개인 및 가정용품 수리업	1	.3
무직, 미분류	101	28.8
합계	351	100.0

마) 신장암 환자군의 직업분류별 분포(2017년)

① 표준직업 대분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포를 보았을 때, 관리자가 61명(17.4%)으로 가장 많았고 사무종사자 49명(14.0%), 전문가 및 관련 종사자 46명(13.1%), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자 38명(10.8%), 기능원 및 관련 기능 종사자 30명(8.5%), 단순노무종사자 20명(5.7%) 등 순이었다.

<표 3-9> 신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2017년)

직업대분류	수	%
관리자	61	17.4
사무 종사자	49	14.0
전문가 및 관련 종사자	46	13.1
장치·기계 조작 및 조립 종사자	38	10.8
기능원 및 관련 기능 종사자	30	8.5
단순노무 종사자	20	5.7
판매 종사자	16	4.6
농림어업 숙련 종사자	8	2.3
서비스 종사자	6	1.7
군인	3	.9
무직, 미분류	74	21.1
합계	351	100.0

② 표준직업 중분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포를 보았을 때, 경영및회계관련 사무직이 43명(12.3%)으로 가장 많았고 공공및기업고위직 24명(6.8%), 매장판매직 16명(4.6%), 운전및운송관련직 15명(4.3%), 행정및경영지원관리직 13명(3.7%), 교육전문가및관련직 12명(3.4%), 건설전기및생산관련관리직, 보건사회복지및종교관련직, 운송및기계관련기능직이 각각 10명(2.8%), 판매및고객서비스관리직 9명, 기타기능관련직 8명, 공학전문가및기술직, 농축산숙련직, 기계제조및관련기계조작직, 전기및전자관련기계조작직, 건설및광업관련단순노무직이 각각 7명 등 순이었다.

<표 3-10> 신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2017년)

직업중분류	수	%
31 경영 및 회계 관련 사무직	43	12.3
11 공공 및 기업 고위직	24	6.8
52 매장 판매직	16	4.6
87 운전 및 운송 관련직	15	4.3
12 행정 및 경영지원 관리직	13	3.7
25 교육 전문가 및 관련직	12	3.4
14 건설·전기 및 생산 관련 관리직	10	2.8
24 보건·사회복지 및 종교 관련직	10	2.8
75 운송 및 기계 관련 기능직	10	2.8
15 판매 및 고객서비스 관리직	9	2.6
79 기타 기능 관련직	8	2.3
23 공학 전문가 및 기술직	7	2.0
61 농·축산 숙련직	7	2.0
85 기계제조 및 관련 기계 조작직	7	2.0
86 전기 및 전자 관련 기계 조작직	7	2.0
91 건설 및 광업 관련 단순노무직	7	2.0
21 과학 전문가 및 관련직	6	1.7
13 전문서비스 관리직	5	1.4
22 정보통신 전문가 및 기술직	5	1.4
84 금속 및 비금속 관련 기계 조작직	5	1.4
94 청소 및 경비 관련 단순노무직	5	1.4
95 가사·음식 및 판매 관련 단순노무직	5	1.4

직업종분류	수	%
28 문화•예술•스포츠 전문가 및 관련직	4	1.1
72 섬유•의복 및 가죽 관련 기능직	4	1.1
76 전기 및 전자 관련 기능직	3	0.9
77 건설 및 채굴 관련 기능직	3	0.9
92 운송관련 단순노무직	3	0.9
A1 군인	3	0.9
32 금융 및 보험 사무직	2	0.6
33 법률 및 감사 사무직	2	0.6
39 상담•안내•통계 및 기타 사무직	2	0.6
41 경찰•소방 및 보안 관련 서비스직	2	0.6
42 이미용•예식 및 의료보조 서비스직	2	0.6
74 금속성형 관련 기능직	2	0.6
82 섬유 및 신발 관련 기계 조작직	2	0.6
83 화학관련 기계 조작직	2	0.6
26 법률 및 행정 전문직	1	0.3
27 경영•금융전문가 및 관련직	1	0.3
43 운송 및 여가 서비스직	1	0.3
44 조리 및 음식 서비스직	1	0.3
63 어업 숙련직	1	0.3
무직, 미분류	74	21.1
합계	351	100.0

③ 표준직업 소분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 경영관련 사무원이 33명(9.4%)으로 가장 많았고 기업고위임원 24명(6.8%), 매장 판매 종사자 16명(4.6%), 행정 및 경영지원 관리자, 자동차운전원이 각각 13명(3.7%), 행정사무원 10명(2.8%), 건설, 전기 및 생산 관련 관리자 9명, 기타 기능관련 종사자 8명, 고객서비스 관리자, 작물재배 종사자, 건설 및 광업 단순 종사원이 각각 7명, 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원, 운송장비 정비원, 운송차량 및 기계관련 조립원, 판매관련 단순 종사원이 각각 5명 등 순이었다.

<표 3-11> 신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2017년)

직업소분류	수	%
312 경영관련 사무원	33	9.4
112 기업고위임원	24	6.8
521 매장 판매 종사자	16	4.6
120 행정 및 경영지원 관리자	13	3.7
873 자동차 운전원	13	3.7
311 행정 사무원	10	2.8
141 건설·전기 및 생산 관련 관리자	9	2.6
799 기타 기능관련 종사자	8	2.3
152 고객서비스 관리자	7	2.0
611 작물재배 종사자	7	2.0
910 건설 및 광업 단순 종사원	7	2.0
231 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원	5	1.4
752 운송장비 정비원	5	1.4
854 운송차량 및 기계관련 조립원	5	1.4
953 판매관련 단순 종사원	5	1.4
211 생명 및 자연과학 관련 전문가	4	1.1
247 사회복지관련 종사자	4	1.1
251 대학 교수 및 강사	4	1.1
252 학교 교사	4	1.1
254 문리·기술 및 예능 강사	4	1.1
721 섬유 및 가죽 관련 기능 종사자	4	1.1
862 전기 및 전자 설비조작원	4	1.1

직업소분류	수	%
753 기계장비 설치 및정비원	3	0.9
761 전기 및 전자기기설치 및 수리원	3	0.9
772 건설관련 기능 종사자	3	0.9
942 경비원 및 검표원	3	0.9
A12 장기 부서관 및 준위	3	0.9
132 보험 및 금융 관리자	2	0.6
139 기타 전문서비스 관리자	2	0.6
151 판매 및 운송 관리자	2	0.6
222 정보시스템 개발전문가	2	0.6
223 정보 시스템 운영자	2	0.6
239 기타 공학 전문가 및관련 종사자	2	0.6
241 의료진료 전문가	2	0.6
248 종교관련 종사자	2	0.6
320 금융 및 보험 관련사무 종사자	2	0.6
330 법률 및 감사 사무종사자	2	0.6
411 경찰•소방 및 교도관련 종사자	2	0.6
422 이•미용 및 관련서비스 종사자	2	0.6
743 용접원	2	0.6
751 자동차 정비원	2	0.6
832 화학•고무 및플라스틱 제품 생산기 조직원	2	0.6
841 주조 및 금속 가공 관련 기계조직원	2	0.6
843 비금속 제품 생산기조직원	2	0.6
852 냉•난방 관련설비 조직원	2	0.6
864 전기•전자 부품 및 제품 조립원	2	0.6
874 물품이동 장비 조직원	2	0.6
922 배달원	2	0.6
941 청소원 및 환경 미화원	2	0.6
135 정보통신관련 관리자	1	0.3
149 기타 건설•전기 및 생산 관련 관리자	1	0.3
212 인문 및 사회과학 전문가	1	0.3
213 생명 및 자연과학관련 시험원	1	0.3
221 컴퓨터 하드웨어 및통신공학 전문가	1	0.3
242 약사 및 한약사	1	0.3
246 보건의료관련 종사자	1	0.3
261 법률 전문가	1	0.3
274 기술영업 및 중개 관련 종사자	1	0.3
281 작가•기자 및 출판 전문가	1	0.3
283 연극•영화 및 영상 전문가	1	0.3
284 화가•사진가 및 공연예술가	1	0.3

직업소분류	수	%
285 디자이너	1	0.3
391 통계관련 사무원	1	0.3
392 여행 • 안내 및 접수사무원	1	0.3
432 여가 및 스포츠 관련종사자	1	0.3
441 주방장 및 조리사	1	0.3
630 어업관련 종사자	1	0.3
821 섬유제조 및가공 기계조작원	1	0.3
822 직물 및 신발 관련 기계조작원 및 조립원	1	0.3
842 도장 및 도금기 조작원	1	0.3
863 전기 • 전자 부품 및제품 제조장치 조작원	1	0.3
921 하역 및 적재 단순 종사원	1	0.3
무직, 미분류	101	28.8
합계	351	100.0

2) 2015-2017년 통합 연구결과

가) 신장암 환자-대조군의 일반적 특성

신장암 환자군과 대조군간 성별, 연령에서는 유의한 차이가 없었다. 흡연력의 경우 대조군의 현재흡연율이 26.0%로 환자군의 12.3% 보다 유의하게 높았다. 교육수준에서는 환자군의 대졸이상 비율이 45.1%로 대조군의 38.1%보다 유의하게 높았다.

<표 3-12> 신장암 환자-대조군의 일반적 특성(2015-2017년 통합)

일반적 특성		전체	환자군		대조군		p-value ¹⁾
			수	%	수	%	
성별	남성	1404	702	71.5	702	71.5	1.000
	여성	560	280	28.5	280	28.5	
연령	평균(SD)		55.0(11.0)		55.3(10.0)		0.550
흡연력	비흡연	805	404	41.1	401	40.8	<0.001
	과거흡연	783	457	46.5	326	33.2	
	현재흡연	376	121	12.3	255	26.0	
흡연갑년	평균(SD)		15.9(19.8)		12.9(12.9)		0.002 ²⁾
교육수준	초졸이하	161	68	6.9	93	9.5	<0.001
	중졸	207	84	8.6	123	12.5	
	고졸	673	291	29.6	382	38.9	
	대졸이상	817	443	45.1	374	38.1	
	무응답	106	96	9.8	10	1.0	

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

²⁾ by Student's t-test

음주빈도가 월1회 미만인 군은 환자군에서 45.3%로 대조군보다 상대적으로 높았다. 체질량지수가 25이상인 비만으로 분류되는 군은 환자군에서 39.4%로 대조군의 28.7%보다 유의하게 높았다. 고혈압 진단받은 군, 신장 및 요로결석으로 진단받은 군은 환자군에서 대조군보다 유의하게 높았다. 신장암 가족력이 있는 군도 환자군에서 대조군보다 유의하게 높았다. 운동습관은 두 군간 유의한 차이가 없었다.

<표 3-13> 신장암 환자-대조군의 주요 위험요인 특성(2015-2017년 통합)

일반적 특성		전체	환자군		대조군		p-value ¹⁾
			수	%	수	%	
음주빈도	월1회 미만	731	445	45.3	286	29.1	<0.001
	월1~3회	312	137	14.0	175	17.8	
	주1회	278	123	12.5	155	15.8	
	주2회 이상	487	245	24.9	242	24.6	
	무응답	156	32	3.3	124	12.6	
운동습관	안함	822	448	48.7	374	44.8	0.106
	함	932	472	51.3	460	55.2	
체질량지수	23미만	594	301	32.8	293	35.4	<0.001
	23~25미만	552	255	27.8	297	35.9	
	25이상	599	362	39.4	237	28.7	
본인 고혈압 진단	아니오	1322	609	66.2	713	85.5	<0.001
	예	432	311	33.8	121	14.5	
본인 신장/요로 결석	아니오	1705	871	94.7	834	99.5	<0.001
	예	49	49	5.3	3	0.5	
신장암 가족력	없음	1869	905	98.4	964	99.7	0.003
	있음	18	15	1.6	3	0.3	

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

나) 신장암 환자-대조군의 유발물질 및 공정 노출률

신장암 환자군에서 대조군에 비해 유기용제, PAH 및 검댕, 섬유산업 노출률이 유의하게 높았고 TCE는 경계성으로 유의하게 높았다($p=0.057$). 그 외의 물질에서는 유의한 차이가 없었다.

<표 3-14> 신장암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률

유발물질/공정	환자군 (n=994)		대조군 (n=994)		p-value ¹⁾
	수	%	수	%	
디젤엔진배출물질	56	5.6	47	4.7	0.362
유기용제	33	3.3	17	1.7	0.022
TCE	8	0.8	2	0.2	0.057
니켈과 그화합물	7	0.7	3	0.3	0.205
비비소계 살충제	27	2.7	21	2.1	0.381
용접흄	11	1.1	18	1.8	0.190
엑스선, 감마선	5	0.5	1	0.1	0.218
6가크롬	10	1.0	6	0.6	0.315
PAH, 검댕	12	1.2	4	0.4	0.045
세탁업	3	0.3	4	0.4	0.726
섬유산업	6	0.6	0	0.0	0.031
인쇄업	5	0.5	4	0.4	0.753
도장공	9	0.9	5	0.5	0.283
이미용	5	0.5	9	0.9	0.283

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

다) 유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비

조건부 로지스틱 회귀분석을 통해 각 유발물질 노출(일생동안 노출여부 기준)에 따른 신장암의 비차비를 산출했을 때, 흡연력과 교육수준을 보정한 비차비는 유기용제는 1.996, TCE는 5.030, PAH 및 검댕 노출은 3.796로 유의하게 높았다. 그 외 물질에서는 유의한 비차비가 확인되지 않았다. 추가로 음주빈도, 체질량지수, 본인 고혈압 및 신장결석 과거력을 보정했을 때, TCE의 비차비는 7.587로 여전히 유의하였고 유기용제, PAH 및 검댕 비차비는 각각 2.180, 6.757이었으나 경계성으로 유의하였다.

<표 3-15> 추정유발물질 노출에 따른 신장암의 비차비, 일생동안 노출여부 기준 (2015-2017년 통합)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾		Adjusted ²⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI	OR	95%CI
디젤엔진배출물질	1.196	0.808-1.769	1.382	0.884-2.160	1.436	0.860-2.398
유기용제	2.000	1.097-3.645	1.996	1.008-3.955	2.180	0.938-5.067
TCE	4.000	0.849-18.836	5.030	1.037-24.385	7.587	1.034-55.688
니켈과 그화합물	2.333	0.603-9.023	1.793	0.392-8.214	1.077	0.123-5.448
비비소계살충제	1.286	0.727-2.274	1.427	0.759-2.684	1.785	0.839-3.799
용접흙	0.588	0.269-1.285	0.576	0.239-1.387	0.790	0.284-2.192
엑스선, 감마선	5.000	0.584-42.797	5.150	0.580-45.758	25.546	0.506-1282.1
6가크롬	1.667	0.606-4.586	1.608	0.526-4.920	1.935	0.556-6.738
PAH, 검댕	3.000	0.968-9.302	3.796	1.007-14.306	6.757	0.962-47.481
세탁업	0.750	0.168-3.361	0.599	0.099-3.634	0.176	0.016-1.891
섬유산업	NA	-	NA	-	NA	-
인쇄업	1.250	0.336-4.655	0.966	0.211-4.422	0.714	0.129-3.935
도장공	1.800	0.603-5.371	2.034	0.627-6.603	2.200	0.581-8.333
이미용	0.556	0.186-1.658	0.770	0.245-2.422	0.703	0.198-2.500

¹⁾ 보정변수: 흡연력, 교육수준

²⁾ 보정변수: 흡연력, 교육수준, 음주빈도, 체질량지수, 본인 고혈압, 본인 신장결석

NA : 추정되지 않음

라) 신장암 환자군의 노출특성 분석

신장암 환자군의 작업내용을 주요 유발물질 및 공정별로 분류하여 다음 표에 정리하였다.

디젤엔진배출물질은 청소차, 버스 운전, 트럭 운전, 중장비 운전 작업 등에서 TCE는 금속제품 도금, 선반 작업 후 세척 작업시, 제품 수리시 세척할 때 주로 노출되었다. 니켈과 그 화합물은 도금작업, 염료배합, 염색 작업에서 노출되었고 용접흄은 전기용접, 철골 및 배기관 용접 작업시 노출되었다. 엑스선은 의원에서 방사선사로 근무한 경우, 반도체 생산설비 담당자에서 노출되었고 6가크롬은 염료 취급, 배합, 도금작업, 시멘트 생산설비 관리 작업시 노출되었으며 검댕 및 PAH는 보일러 수리, 축로 유지보수, 디젤엔진 수리, 소방공무원의 화재진압 등에서 노출되는 것으로 파악되었다. 섬유산업은 직물공장, 섬유공장에서 원단생산, 불량검사, 기계관리 작업자가 포함되고 인쇄업은 실크인쇄, 서적인쇄 작업자가 해당되며 도장공은 건물 내외부 도장, 목공예 작품 도색, 자동차 부품 도장 작업이 포함된다. 이미용은 이발사와 미용사가 파악되었다.

<표 3-16> 신장암 환자군의 주요 유발물질 및 공정 분포

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
디젤엔진배출물질	(남/54)	1988~2015, 28년	진공청소기차 운전, 쓰레기매립장내 청소
	(남/54)	1985~2000, 16년	트럭운전, 과일판매
	(남/44)	1989~2008, 20년	화물차 운전, 전선 운반
	(남/64)	1977~1992, 16년	1톤 트럭 운전, 000속옷 배송
	(남/58)	1974~1999, 26년	가구배송 트럭 운전, 서울시 전역에 가구 배송
	(남/57)	1982~2016, 35년	출퇴근 버스, 화물차 운전
	(남/54)	2002~2012, 11년	00제강, 지게차운전
	(남/75)	1980~1986, 7년	철로보수공사
	(남/70)	1985~2005, 21년	관광버스 기사
	(남/57)	1984~2004, 21년	2.5 t 트럭 운전, 서울전역 곡물배달
	(남/58)	1978~2015, 38년	중장비(불도저) 운전, 공사현장에서 터파기 등
	(남/57)	1984~2015, 32년	화물차량 운전, 공판품 운반

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
	(남/48)	1986~1992, 7년	배송차량 운전, 00 화장품 제품 배송
	(남/40)	2002~2011, 10년	화물차량 운전
	(남/60)	1990~2004, 15년	어린이집 차량운행
	(남/48)	1992~1996, 5년	중장비(포크레인) 운전, 공사현장에서 작업
	(남/66)	1967~1974, 8년	덤프트럭 운전, 건설자재 운반
	(남/55)	2001~2011, 11년	광역버스 운전
	(남/55)	2005~2015, 11년	어린이집 버스, 학원차량 운전
	(남/55)	2008~2015, 8년	화물차 운전, 화물운송
	(남/47)	1990~1995, 6년	트레일러 운전, 승용자동차 탁송
	(남/59)	1990~2012, 21년	어선 기관사, 선박기관실 엔진 작동점검 및 수리
	(남/45)	30세~45세, 15년	도시철도공사 철도차량정비
	(남/48)	28세~48세, 20년	소방차 운전, 22톤 차량 운전담당
	(남/63)	25세~56세, 31년	중장비(지게차, 포크레인) 운전
	(남/48)	27세~48세, 21년	고속버스 운전(경기-서울)
	(남/71)	30세~65세, 35년	고속버스, 관광버스 운전
	(남/70)	24세~70세, 46년	시내버스 운전
	(남/54)	23세~53세, 30년	중장비 운전, 40t 중장비, 원료수송
	(남/47)	20세~47세, 27년	중장비(포크레인) 운전
	(남/72)	22세~66세, 44년	재활용 수집 집게차 운전
	(남/70)	26세~57세, 31년	00통운 화물차량 운전
	(남/61)	26세~61세, 35년	00화물 11톤 트럭 운전, 철근운송
	(남/65)	1982~2017, 25년	트럭 운전
	(남/62)	27세~45세, 18년	00사료 운송 차량 운전
	(남/60)	1982 ~ 2007	시내버스 운전
	(남/72)	1980 ~ 1997	시내버스 운전
	(남/52)	1995 ~ 2017	1톤 화물차 운전, 전자회사납품, 공항화물이송
	(남/59)	37세~57세, 20년	시내버스 운전
	(남/45)	21세~45세, 24년	레커차 운전, 고속도로에서 자동차 이송
	(남/43)	23세~43세, 20년	중장비, 지게차 운전, 건축자재 운반
	(남/55)	1999 ~ 2017	시외버스 운전
	(남/63)	27세~35세, 8년	00목재, 크레인, 지게차 운전, 목재운반
	(남/69)	60세~68세, 8년	1톤 트럭 운전, 화물 운송
	(남/65)	1997~2017, 20년	00신문 배송 트럭 운전
(남/58)	22세~58세, 36년	시내버스 운전	
(남/50)	21세~50세, 29년	00건기 중장비, 굴삭기 운전	
TCE	(남/64)	1972~2016, 45년	자전거 기어 생산 공장, 선반작업, 세척작업시 사용
	(남/57)	1978~1988, 11년	00 제철 냉연부, 정비작업시 베어링 분해 후 세척
	(남/75)	17세~44세, 27년	절삭작업, 밀링, 선반 작업 후 세척작업

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
	(남/68)	1969 ~ 2017	자동차 부품 생산, 절삭기 작업 후 제품 세척
	(남/55)	26세~43세,17년	기계부품 제조시 선반, 밀링 작업 후 세척
	(남/56)	36세~56세,20년	00정밀에서 통신장비 부품 제조, CNC 작업 후 세척
	(남/55)	1989 ~ 2017	00금형, 자동차엔진 부품 생산 후 세척
	(남/52)	23세~35세,12년	00기계, 자동차 완충장치 부품 생산 후 세척
	(남/59)	49세~59세,10년	00기계, 자동차엔진 부품제조 후 세척
니켈과 그 화합물	(남/61)	22세~57세,35년	철판제조, 전기도금 작업
	(남/73)	20세~63세,43년	기계부품에 녹방지를 위한 도금
	(남/52)	2000~2005, 6년	도금라인 관리
	(남/56)	1988~1997, 10년	피막도금
	(남/52)	2002~2015, 14년	도금작업
	(남/54)	18세~54세,36년	염료 배합을 위해 함량 칭량 담당
용접흡	(남/68)	1966 ~ 2013	나염하기 위해 염료 칭량, 염색 작업
	(남/57)	1980~1992, 13년	전기용접
	(남/65)	23세~45세,22년	건축현장, 용접공
	(남/51)	1980~2016, 37년	자동차부품 생산시 용접 작업
	(남/73)	1963~2018, 56년	전기용접, 산소절단하여 철제품 생산
	(남/59)	1976~2000, 25년	용접기사, 아크용접
	(남/46)	1990~2005, 16년	용접사, 중장비 용접
	(남/56)	1988~2015, 28년	전기용접
	(남/51)	2001 ~ 2017	건축현장 철골 용접, 내부인테리어시 용접
엑스선, 감마선	(남/69)	1978 ~ 1988	조선소에서 용접, 블록제작시 용접
	(남/60)	2004 ~ 2017	건축내 배기관 용접
	(여/53)	1981~1987, 7년	00반도체, 반도체 조립
	(남/59)	1987~2002, 16년	반도체부품생산시 비파괴검사
	(남/63)	26세~54세,28년	00병원 방사선사, 방사선 촬영
6가크롬	(남/36)	24세~36세,12년	00반도체, 칩생산, 자동화 기계 설비 담당
	(남/51)	1993 ~ 2015	00반도체 생산 설비 담당
	(남/68)	1966 ~ 2013	나염 작업시 염료 취급
	(남/54)	18세~54세,36년	염료 배합, 칭량
	(남/61)	22세~57세,35년	크롬 도금 작업
PAH, 검댕	(남/73)	20세~63세,43년	크롬 도금 작업
	(남/54)	1985~1995, 11년	00시멘트 생산설비 관리
	(남/62)	1985 ~ 2017	보일러 수리, 난방시설 수리
	(남/55)	1982~2015, 34년	축로 기술사, 축로 유지보수
	(남/59)	1990~2012,21년	어선 기관사, 선박기관실 엔진 작동점검 및 수리
	(남/72)	1980~2016, 37년	기계실 난방 운전, 보일러 난방 기계 유지보수
	(남/63)	1979~1988, 10년	소방공무원, 화재진압

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
	(남/45)	30세~45세, 15년	철도차량정비
	(남/64)	20세~38세, 18년	디젤엔진차량 수리
	(남/55)	19세~55세, 36년	디젤엔진 계통 수리
	(남/48)	28세~48세, 20년	소방공무원, 화재진압
	(남/59)	1990 ~ 2000	00제철, 기계정비
	(여/38)	2009 ~ 2017	숯불구이점, 숯불 관리
세탁업	(남/62)	1980~2015, 36년	세탁소 운영, 세탁, 드라이크리닝
	(남/58)	1982~2015, 34년	세탁소 운영, 세탁, 드라이크리닝
	(여/73)	1965~1983, 19년	세탁소 운영, 세탁, 드라이크리닝
섬유산업	(여/66)	1990~2010, 21년	직물공장에서 실감기 작업
	(남/58)	1974~1982, 9년	방직실에서 원단짜는 일 수행
	(여/42)	20세~26세, 6년	섬유공장에서 완성된 천의 불량검사
	(남/60)	1997 ~ 2017	숨 만드는 공장, 기계 관리
	(여/47)	1989~1990, 2년	직물 생산 업무
인쇄업	(남/60)	1990~2001, 12년	섬유생산 공장, 가공, 재단 등
	(남/63)	2001~2014, 14년	일회용 나무젓가락 포장지에 인쇄
	(남/54)	1978~1980, 3년	실크인쇄, 인쇄작업시 신너, 벤젠 노출
	(남/62)	1975 ~ 2017	00출판사, 인쇄, 컴퓨터프린팅으로 책, 팜플렛 제작
	(남/50)	1993~2000, 8년	인쇄소에서 인쇄물 제작
도장공	(남/69)	1971~1981, 11년	00볼펜 제작시 색소배합
	(남/65)	23세~45세, 22년	건설현장 내부인테리어 작업시 도장
	(여/52)	1993~2015, 23년	목공예 작가로 작품 도색
	(남/54)	19세~40세, 21년	자동차 도장, 스프레이로 범퍼 도색
	(남/48)	24세~48세, 24년	건축 실내외 도장
	(남/44)	2007 ~ 2017	주택 내외부 도색
	(남/59)	1997 ~ 2017	건물마감공사, 인테리어 공사 시 도장
	(남/46)	1998 ~ 2017	병원 리모델링시 도색
미용	(남/52)	1996~2006, 11년	건물 내외부 도장
	(남/65)	15세~65세, 50년	미용사, 남성커트, 면도
	(남/68)	1984 ~ 2009	이발사, 이발소운영
	(여/58)	1977 ~ 1982	미용사, 컷트, 퍼머 등 미용실 운영
	(여/55)	1985~2015, 31년	미용사, 컷트, 퍼머 등 미용실 운영
	(여/47)	1995~2015, 21년	미용사, 컷트, 퍼머 등 미용실 운영

마) 신장암 환자군의 산업분류별 분포(2015-2017년)

① 산업 대분류별 분포

신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포를 보았을 때, 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업이 200명(20.1%)으로 가장 많았고 제조업 133명(13.4%), 도매 및 소매업 93명(9.4%), 교육 서비스업 6.6%, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 5.6%, 건설업 5.4%, 운수 및 창고업 5.0%, 전문, 과학 및 기술 서비스업 3.8% 등 순이었다.

<표 3-17> 신장암 환자군의 표준산업 대분류별 분포 (2015-2017년)

산업대분류	수	%
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	200	20.1
제조업(10~34)	133	13.4
도매 및 소매업(45~47)	93	9.4
교육 서비스업(85)	66	6.6
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	56	5.6
건설업(41~42)	54	5.4
운수 및 창고업(49~52)	50	5.0
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	38	3.8
농업, 임업 및 어업(01~03)	28	2.8
숙박 및 음식점업(55~56)	26	2.6
금융 및 보험업(64~66)	24	2.4
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	22	2.2
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	17	1.7
부동산업(68)	14	1.4
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	11	1.1
정보통신업(58~63)	2	.2
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업(35)	1	0.1
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39)	1	0.1
무직, 미분류	158	15.9
합계	994	100.0

② 산업 중분류별 분포

신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포를 보았을 때, 사업 지원 서비스업이 187명(18.8%)으로 가장 많았고 교육 서비스업 66명(6.6%), 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정 56명(5.6%), 소매업 54명(5.4%), 육상 운송 및 파이프라인 운송업 5.0%, 도매 및 상품 중개업 3.9%, 기타 기계 및 장비 제조업 3.0%, 전문직별 공사업 3.0%, 농업 2.7% 등 순이었다.

<표 3-18> 신장암 환자군의 표준산업 중분류별 분포 (2015-2017년)

산업중분류	수	%
사업 지원 서비스업	187	18.8
교육 서비스업	66	6.6
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	56	5.6
소매업; 자동차 제외	54	5.4
육상 운송 및 파이프라인 운송업	50	5.0
도매 및 상품 중개업	39	3.9
기타 기계 및 장비 제조업	30	3.0
전문직별 공사업	30	3.0
농업	27	2.7
음식점 및 주점업	26	2.6
종합 건설업	24	2.4
보건업	21	2.1
산업용 기계 및 장비 수리업	20	2.0
연구개발업	20	2.0
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	16	1.6
자동차 및 트레일러 제조업	15	1.5
부동산업	14	1.4
금융업	13	1.3
사업시설 관리 및 조경 서비스업	13	1.3
스포츠 및 오락관련 서비스업	11	1.1
보험 및 연금업	10	1.0
건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	10	1.0
기타 개인 서비스업	10	1.0
섬유제품 제조업; 의복 제외	8	0.8
식료품 제조업	7	0.7
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	7	0.7
기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	7	0.7
의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	6	0.6
협회 및 단체	4	0.4
인쇄 및 기록매체 복제업	3	0.3
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	3	0.3
고무 및 플라스틱제품 제조업	3	0.3
비금속 광물제품 제조업	3	0.3
개인 및 소비용품 수리업	3	0.3

산업중분류	수	%
목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	2	0.2
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	0.2
코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	2	0.2
컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	2	0.2
어업	1	0.1
음료 제조업	1	0.1
의료용 물질 및 의약품 제조업	1	0.1
1차 금속 제조업	1	0.1
기타 운송장비 제조업	1	0.1
가구 제조업	1	0.1
기타 제품 제조업	1	0.1
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	1	0.1
폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	1	0.1
금융 및 보험관련 서비스업	1	0.1
전문 서비스업	1	0.1
사회복지 서비스업	1	0.1
무직, 미분류	158	15.9
합계	994	100.0

③ 직업 소분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 기타 사업 지원 서비스업이 185명(18.6%)으로 가장 많았고 기타 교육기관 66명(6.65), 기타 생활용품 소매업 38명(3.85), 도로화물 운송업 38명(3.8%), 입법 및 일반 정부 행정 35명(3.5%), 일반 목적용 기기 제조업(3.0%), 상품 중개업 3.0%, 음식점업 2.6%, 작물재배업 2.3%, 건물건설업 2.2%, 산업용 기계 및 장비 수리업, 자연과학 및 공학 연구개발업 각각 2.0%, 기타금속가공 제품제조업, 병원 각각 1.6%, 자동차용 엔진 및 자동차 제조업, 전기및통신공사업 각각 1.5% 등 순이었다.

<표 3-19> 신장암 환자군의 표준산업 소분류별 분포 (2015-2017년)

산업소분류	수	%
기타 사업 지원 서비스업	185	18.6
기타 교육기관	66	6.6
기타 생활용품 소매업	38	3.8
도로 화물 운송업	38	3.8
입법 및 일반 정부 행정	35	3.5
일반 목적용 기계 제조업	30	3.0
상품 중개업	30	3.0
음식점업	26	2.6
작물 재배업	23	2.3
건물 건설업	22	2.2
산업용 기계 및 장비 수리업	20	2.0
자연과학 및 공학 연구개발업	20	2.0
기타 금속 가공제품 제조업	16	1.6
병원	16	1.6
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	15	1.5
전기 및 통신 공사업	15	1.5
부동산관련 서비스업	14	1.4
은행 및 저축기관	13	1.3
사법 및 공공 질서 행정	11	1.1
유원지 및 기타 오락관련 서비스업	11	1.1
음·식료품 및 담배 소매업	10	1.0
육상 여객 운송업	10	1.0
보험업	10	1.0
외무 및 국방 행정	10	1.0
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	9	0.9
사업시설 유지·관리 서비스업	8	0.8
기타 과학기술 서비스업	7	0.7
기타 식품 제조업	6	0.6
기타 섬유제품 제조업	6	0.6
건물설비 설치 공사업	6	0.6
미용, 욕탕 및 유사 서비스업	6	0.6
봉제의복 제조업	5	0.5
건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	5	0.5
기타 보건업	5	0.5

산업소분류	수	%
반도체 제조업	4	0.4
산업용 농·축산물 및 동·식물 도매업	4	0.4
기타 협회 및 단체	4	0.4
그 외 기타 개인 서비스업	4	0.4
축산업	3	0.3
인쇄 및 인쇄관련 산업	3	0.3
유리 및 유리제품 제조업	3	0.3
연료 소매업	3	0.3
건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	3	0.3
전문 디자인업	3	0.3
사진 촬영 및 처리업	3	0.3
나무제품 제조업	2	0.2
합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	2	0.2
고무제품 제조업	2	0.2
통신 및 방송장비 제조업	2	0.2
토목 건설업	2	0.2
건축 자재, 철물 및 난방장치 도매업	2	0.2
철도 운송업	2	0.2
컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	2	0.2
자동차 및 모터사이클 수리업	2	0.2
작물재배 및 축산 복합농업	1	0.1
양식어업 및 어업관련 서비스업	1	0.1
도축, 육류 가공 및 저장 처리업	1	0.1
비알코올 음료 및 얼음 제조업	1	0.1
직물 직조 및 직물제품 제조업	1	0.1
섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업	1	0.1
편조의복 제조업	1	0.1
펄프, 종이 및 판지 제조업	1	0.1
기타 종이 및 판지 제품 제조업	1	0.1
코크스 및 연탄 제조업	1	0.1
석유 정제품 제조업	1	0.1
기타 화학제품 제조업	1	0.1
의약품 제조업	1	0.1
플라스틱 제품 제조업	1	0.1
1차 철강 제조업	1	0.1
전자 부품 제조업	1	0.1
선박 및 보트 건조업	1	0.1
가구 제조업	1	0.1
그 외 기타 제품 제조업	1	0.1

산업소분류	수	%
전기업	1	0.1
폐기물 처리업	1	0.1
생활용품 도매업	1	0.1
기계장비 및 관련 물품 도매업	1	0.1
기타 전문 도매업	1	0.1
섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	1	0.1
기타 상품 전문 소매업	1	0.1
무점포 소매업	1	0.1
금융 지원 서비스업	1	0.1
법무관련 서비스업	1	0.1
그 외 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	1	0.1
여행사 및 기타 여행 보조 서비스업	1	0.1
경비, 경호 및 탐정업	1	0.1
거주 복지시설 운영업	1	0.1
개인 및 가정용품 수리업	1	0.1
무직, 미분류	158	15.9
합계	994	100.0

바) 신장암 환자군의 직업분류별 분포(2015-2017년)

① 표준직업 대분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포를 보았을 때, 전문가 및 관련 종사자가 182명(18.3%)로 가장 많았고, 사무 종사자 167명(16.8%), 관리자 144명(14.5%), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자 110명(11.1%), 기능원 및 관련 기능 종사자 78명(7.8%), 판매 종사자 67명(6.7%), 단순노무 종사자 42명(4.2%) 등 순이었다.

<표 3-20> 신장암 환자군의 표준직업 대분류별 분포 (2015-2017년)

직업대분류	수	%
전문가 및 관련 종사자	182	18.3
사무 종사자	167	16.8
관리자	144	14.5
장치·기계 조작 및 조립 종사자	110	11.1
기능원 및 관련 기능 종사자	78	7.8
판매 종사자	67	6.7
단순노무 종사자	42	4.2
서비스 종사자	38	3.8
농림어업 숙련 종사자	26	2.6
군인	8	0.8
무직, 미분류	132	13.3
합계	994	100.0

② 표준직업 중분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포를 보았을 때, 경영 및 회계 관련 사무직이 139명(14.0%)으로 가장 많았고 교육 전문가 및 관련직 59명

(5.95), 공공 및 기업 고위직 57명(5.7%), 매장 판매직 48명(4.8%), 운전 및 운송 관련직 45명(4.5%), 공학 전문가 및 기술직 32명(3.2%), 보건, 사회복지 및 종교 관련직 29명(3.95), 농, 축산 숙련직 2.5%, 행정 및 경영 지원 관리직, 건설, 전기 및 생산 관련 관리직, 운송 및 기계 관련 기능직이 각각 2.48%, 판매 및 고객서비스 관리직 2.3%, 정보통신 전문가 및 기술직 2.1%, 금융 및 보험 사무직 1.9% 순이었다.

<표 3-21> 신장암 환자군의 표준직업 중분류별 분포 (2015-2017년)

직업중분류	수	%
31 경영 및 회계 관련 사무직	139	14.0
25 교육 전문가 및 관련직	59	5.9
11 공공 및 기업 고위직	57	5.7
52 매장 판매직	48	4.8
87 운전 및 운송 관련직	45	4.5
23 공학 전문가 및 기술직	32	3.2
24 보건·사회복지 및 종교 관련직	29	2.9
61 농·축산 숙련직	25	2.5
12 행정 및 경영지원 관리직	24	2.4
14 건설·전기 및 생산 관련 관리직	24	2.4
75 운송 및 기계 관련 기능직	24	2.4
15 판매 및 고객서비스 관리직	23	2.3
22 정보통신 전문가 및 기술직	21	2.1
32 금융 및 보험 사무직	19	1.9
28 문화·예술·스포츠 전문가 및 관련직	18	1.8
85 기계제조 및 관련 기계 조작직	18	1.8
13 전문서비스 관리직	16	1.6
51 영업직	15	1.5
77 건설 및 채굴 관련 기능직	15	1.5
84 금속 및 비금속 관련 기계 조작직	14	1.4
41 경찰·소방 및 보안 관련 서비스직	13	1.3
79 기타 기능 관련직	13	1.3
86 전기 및 전자 관련 기계 조작직	13	1.3
44 조리 및 음식 서비스직	12	1.2
91 건설 및 광업 관련 단순노무직	12	1.2

직업중분류	수	%
21 과학 전문가 및 관련직	11	1.1
27 경영 • 금융전문가 및 관련직	11	1.1
94 청소 및 경비 관련 단순노무직	11	1.1
83 화학관련 기계 조작직	9	0.9
42 이미용 • 예식 및 의료보조 서비스직	8	0.8
74 금속성형 관련 기능직	8	0.8
92 운송관련 단순노무직	8	0.8
95 가사 • 음식 및 판매 관련 단순노무직	8	0.8
A1 군인	8	0.8
72 섬유 • 의복 및 가죽 관련 기능직	7	0.7
76 전기 및 전자 관련 기능직	7	0.7
82 섬유 및 신발 관련 기계 조작직	7	0.7
33 법률 및 감사 사무직	6	0.6
43 운송 및 여가 서비스직	5	0.5
53 방문 • 노점 및 통신 판매 관련직	4	0.4
39 상담 • 안내 • 통계 및 기타 사무직	3	0.3
89 목재 • 인쇄 및 기타 기계 조작직	3	0.3
78 영상 및 통신장비 관련 기능직	2	0.2
93 제조관련 단순노무직	2	0.2
26 법률 및 행정 전문직	1	0.1
63 어업 숙련직	1	0.1
71 식품가공관련 기능직	1	0.1
73 목재 • 가구 • 악기 및 간판 관련 기능직	1	0.1
88 상 • 하수도 및 재활용 처리 관련 기계 조작직	1	0.1
99 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	1	0.1
무직, 미분류	132	13.3
합계	994	100.0

③ 표준직업 소분류별 분포

신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 경영관련 사무원이 97명(9.8%)으로 가장 많았고 기업고위임원 57명(5.7%), 매장 판매 종사자 47명(4.7%), 행정 사무원 36명(3.6%), 자동차 운전원 35명(3.5%), 학교 교사 2.9%, 행정 및 경영지원 관리자, 작물재배 종사자가 각각 2.4%,

건설, 전기 및 생산 관련 관리자 2.3%, 금융 및 보험 관련사무 종사자 1.9%, 고객센터 관리자 1.8%, 문리, 기술 및 예능 강사, 영업종사자 각각 1.5%, 대학교수 및 강사 1.4%, 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원, 경찰, 소방 및 교도관련 종사자, 운송차량 및 기계관련 조립원 각각 1.3% 등 순이었다.

<표 3-22> 신장암 환자군의 표준직업 소분류별 분포 (2015-2017년)

직업소분류	수	%
312 경영관련 사무원	97	9.8
112 기업고위임원	57	5.7
521 매장 판매 종사자	47	4.7
311 행정 사무원	36	3.6
873 자동차 운전원	35	3.5
252 학교 교사	29	2.9
120 행정 및 경영지원 관리자	24	2.4
611 작물재배 종사자	24	2.4
141 건설·전기 및 생산 관련 관리자	23	2.3
320 금융 및 보험 관련사무 종사자	19	1.9
152 고객센터 관리자	18	1.8
254 문리·기술 및 예능 강사	15	1.5
510 영업종사자	15	1.5
251 대학 교수 및 강사	14	1.4
231 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원	13	1.3
411 경찰·소방 및 교도관련 종사자	13	1.3
854 운송차량 및 기계관련 조립원	13	1.3
910 건설 및 광업 단순 종사원	12	1.2
222 정보시스템 개발전문가	11	1.1
235 전기·전자 및 기계공학 기술자 및 시험원	10	1.0
211 생명 및 자연과학 관련 전문가	9	0.9
441 주방장 및 조리사	9	0.9
752 운송장비 정비원	9	0.9
832 화학·고무 및플라스틱 제품 생산기 조작원	9	0.9
743 용접원	8	0.8
751 자동차 정비원	8	0.8

직업소분류	수	%
772 건설관련 기능 종사자	8	0.8
799 기타 기능관련 종사자	8	0.8
132 보험 및 금융 관리자	7	0.7
283 연극·영화 및 영상 전문가	7	0.7
721 섬유 및 가죽 관련 기능 종사자	7	0.7
753 기계장비 설치 및정비원	7	0.7
874 물품이동 장비 조직원	7	0.7
A12 장기 부서관 및 준위	7	0.7
221 컴퓨터 하드웨어 및통신공학 전문가	6	0.6
274 기술영업 및 중개 관련 종사자	6	0.6
330 법률 및 감사 사무종사자	6	0.6
422 이·미용 및 관련서비스 종사자	6	0.6
773 건축마감관련기능 종사자	6	0.6
843 비금속 제품 생산기조직원	6	0.6
922 배달원	6	0.6
941 청소원 및 환경 미화원	6	0.6
953 판매관련 단순 종사원	6	0.6
131 연구·교육 및 법률 관련 관리자	5	0.5
151 판매 및 운송 관리자	5	0.5
239 기타 공학 전문가 및관련 종사자	5	0.5
241 의료진료 전문가	5	0.5
247 사회복지관련 종사자	5	0.5
285 디자이너	5	0.5
841 주조 및 금속 가공 관련 기계조직원	5	0.5
862 전기 및 전자 설비조직원	5	0.5
942 경비원 및 검표원	5	0.5
223 정보 시스템 운영자	4	0.4
243 간호사	4	0.4
245 치료사 및 의료기사	4	0.4
248 종교관련 종사자	4	0.4
273 상품기획·홍보 및조사 전문가	4	0.4
530 방문·노점 및 통신 판매 관련 종사자	4	0.4
762 전기공	4	0.4
863 전기·전자 부품 및제품 제조장치 조직원	4	0.4
864 전기·전자 부품 및 제품 조립원	4	0.4
242 약사 및 한약사	3	0.3
246 보건의료관련 종사자	3	0.3
313 회계 및 경리 사무원	3	0.3
314 비서 및 사무 보조원	3	0.3

직업소분류	수	%
431 운송 서비스 종사자	3	0.3
442 음식서비스 종사자	3	0.3
761 전기 및 전자기기설치 및 수리원	3	0.3
792 배관공	3	0.3
822 직물 및 신발 관련 기계조작원 및 조립원	3	0.3
823 세탁관련 기계조작원	3	0.3
842 도장 및 도금기 조작원	3	0.3
852 냉·난방 관련설비 조작원	3	0.3
875 건설 및 채굴 기계 운전원	3	0.3
135 정보통신관련 관리자	2	0.2
139 기타 전문서비스 관리자	2	0.2
236 안전관리 및 검사원	2	0.2
281 작가·기자 및 출판 전문가	2	0.2
284 화가·사진가 및 공연예술가	2	0.2
432 여가 및 스포츠 관련종사자	2	0.2
780 영상 및 통신 장비 관련 설치 및 수리원	2	0.2
791 공예 및 귀금속세공원	2	0.2
851 금속공작기계 조작원	2	0.2
921 하역 및 적재 단순 종사원	2	0.2
930 제조관련 단순 종사원	2	0.2
149 기타 건설·전기 및 생산 관련 관리자	1	0.1
212 인문 및 사회과학 전문가	1	0.1
213 생명 및 자연과학관련 시험원	1	0.1
233 금속·재료공학 기술자 및 시험원	1	0.1
234 환경공학 기술자 및 시험원	1	0.1
244 영양사	1	0.1
259 기타 교육 전문가	1	0.1
261 법률 전문가	1	0.1
272 금융 및 보험 전문가	1	0.1
282 큐레이터·사서 및기록물관리사	1	0.1
286 스포츠 및 레크레이션 관련 전문가	1	0.1
391 통계관련 사무원	1	0.1
392 여행·안내 및 접수사무원	1	0.1
399 고객 상담 및 기타 사무원	1	0.1
421 의료·복지 관련 서비스 종사자	1	0.1
423 혼례 및 장례 종사자	1	0.1
522 상품 대여 종사자	1	0.1
613 축산 및 사육 관련종사자	1	0.1
630 어업관련 종사자	1	0.1

직업소분류	수	%
710 식품가공관련 기능 종사자	1	0.1
730 목재·가구·악기 및 간판 관련 기능 종사자	1	0.1
774 채굴 및 토목 관련기능 종사자	1	0.1
821 섬유제조 및가공 기계조직원	1	0.1
881 상·하수도 처리장치 조직원	1	0.1
891 목재 및 종이 관련기계조직원	1	0.1
892 인쇄 및 사진현상 관련 기계조직원	1	0.1
899 기타 제조관련 기계조직원	1	0.1
951 가사 및 육아 도우미	1	0.1
952 음식관련 단순 종사원	1	0.1
999 기타 서비스관련 단순종사원	1	0.1
A11 장교	1	0.1
무직, 미분류	132	13.3
합계	994	100.0

3. 직업성 방광암 환자-대조군 연구

1) 2017년 연구결과

가) 방광암 환자-대조군의 일반적 특성

방광암 환자군과 대조군간 성별, 연령, 흡연력에서는 유의한 차이가 없었다. 교육수준에서는 환자군의 대졸이상 비율이 25.4%로 대조군의 28.0%보다 유의하게 높았다.

<표 3-23> 방광암 환자-대조군의 일반적 특성

일반적 특성		전체	환자군		대조군		p-value ¹⁾
			수	%	수	%	
성별	남성	588	294	84.0	294	84.0	1.000
	여성	112	56	16.0	56	16.0	
연령	평균(SD)		67.3(11.3)		66.2(9.5)		0.304
흡연력	비흡연	242	120	34.3	122	34.9	0.743
	과거흡연	320	157	44.9	163	46.6	
	현재흡연	138	73	20.9	65	18.6	
교육수준	초졸이하	101	36	10.3	65	18.6	0.001
	중졸	97	30	8.6	67	19.1	
	고졸	222	109	31.1	113	32.3	
	대졸이상	187	89	25.4	98	28.0	
	무응답	93	86	24.6	7	2.0	

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

나) 방광암 환자-대조군의 유발물질 및 공정 노출률

방광암 환자와 대조군 간 유발물질 및 공정 노출률에서 통계적으로 유의하게 차이를 보이는 공정은 없었다. 염료 및 안료 제조에 종사했다고 응답한 군은 없었다.

<표 3-24> 방광암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률

유발물질/공정	환자군 (n=350)		대조군 (n=350)		p-value ¹⁾
	수	%	수	%	
디젤엔진배출물질	13	3.7	8	2.3	0.268
6가크롬	8	2.3	8	2.3	1.000
PAH, 검댕	10	2.9	5	1.4	0.192
X-선, 감마선	1	0.3	0	0.0	1.000
인쇄업	1	0.3	1	0.3	1.000
드라이클리닝	2	0.6	3	0.9	1.000
도장공	2	0.6	5	1.4	0.451
이미용	0	0.0	4	1.4	0.124
염료 및 안료 제조	0	0.0	0	0.0	1.000
섬유산업	0	0.0	0	0.0	-

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

다) 유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비

조건부 로지스틱 회귀분석을 통해 각 유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비를 산출했을 때, 보정 전 비차비가 유의한 물질이나 공정은 없었다. 흡연력과 교육수준을 보정했을 때, 검댕 및 PAH 노출에 따른 방광암의 비차비가 3.407으로 높았으나 경계성으로 유의하였다($p=0.061$). 그 외에 다른 물질 및 공정에서의 비차비는 유의하지 않았다.

<표 3-25> 추정유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI
디젤엔진배출물질	1.625	0.674-3.921	1.558	0.596-4.077
6가크롬	1.000	0.375-2.664	0.875	0.311-2.460
PAH, 검댕	2.000	0.684-5.851	3.407	0.943-12.309
인쇄업	1.000	0.063-15.988	1.236	0.074-20.633
드라이클리닝	0.667	0.111-3.990	0.770	0.115-5.164
도장공	0.400	0.078-2.062	0.341	0.063-1.854
이미용	0.015	0.000-47.506	NA	-

¹⁾ 보정변수: 흡연력, 교육수준

NA : 추정되지 않음

라) 방광암 환자군의 산업분류별 분포(2017년)

① 산업 대분류별 분포

방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포를 보았을 때, 제조업과 건설업이 각각 36명(10.3%)으로 가장 많았고 농업, 임업 및 어업 27명(7.7%), 도매 및 소매업 7.1%, 운수 및 창고업 6.9%, 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정 6.6%, 교육 서비스업 4.6%, 금융 및 보험업 3.4% 등 순이었다.

<표 3-26> 방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포(2017년)

산업대분류	수	%
제조업(10~34)	36	10.3
건설업(41~42)	36	10.3
농업, 임업 및 어업(01~03)	27	7.7
도매 및 소매업(45~47)	25	7.1
운수 및 창고업(49~52)	24	6.9
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	23	6.6
교육 서비스업(85)	16	4.6
금융 및 보험업(64~66)	12	3.4
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	10	2.9
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	10	2.9
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	10	2.9
숙박 및 음식점업(55~56)	7	2.0
정보통신업(58~63)	7	2.0
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	3	0.9
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	2	0.6
광업(05~08)	1	0.3
부동산업(68)	1	0.3
무직, 미분류	100	28.6
합계	350	100.0

② 산업 중분류별 분포

방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포를 보았을 때, 종합 건설업이 26명(7.4%)으로 가장 많았고 농업 24명(6.9%), 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정 6.6%, 육상 운송 및 파이프라인 운송업 5.1%, 교육 서비스업 4.6%, 소매업 3.7%, 전문직별 공사업 3.1%, 도매 및 상품 중개업 2.9%, 금융업 2.3%, 자동차 및 트레일러 제조업 2.0% 등 순이었다.

<표 3-27> 방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포(2017년)

산업중분류	수	%
종합 건설업	26	7.4
농업	24	6.9
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	23	6.6
육상 운송 및 파이프라인 운송업	18	5.1
교육 서비스업	16	4.6
소매업; 자동차 제외	13	3.7
전문직별 공사업	11	3.1
도매 및 상품 중개업	10	2.9
금융업	8	2.3
자동차 및 트레일러 제조업	7	2.0
음식점 및 주점업	6	1.7
사업시설 관리 및 조경 서비스업	5	1.4
창고 및 운송관련 서비스업	4	1.1
기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	4	1.1
협회 및 단체	4	1.1
개인 및 소비용품 수리업	4	1.1
의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	3	0.9
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	3	0.9
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	3	0.9
전기장비 제조업	3	0.9
기타 운송장비 제조업	3	0.9
출판업	3	0.9
보험 및 연금업	3	0.9
연구개발업	3	0.9
사업 지원 서비스업	3	0.9
보건업	3	0.9

산업중분류	수	%
어업	2	0.6
식료품 제조업	2	0.6
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	2	0.6
1차 금속 제조업	2	0.6
자동차 및 부품 판매업	2	0.6
수상 운송업	2	0.6
방송업	2	0.6
우편 및 통신업	2	0.6
건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	2	0.6
임대업; 부동산 제외	2	0.6
스포츠 및 오락관련 서비스업	2	0.6
기타 개인 서비스업	2	0.6
석탄, 원유 및 천연가스 광업	1	0.3
비금속광물 광업; 연료용 제외	1	0.3
가죽, 가방 및 신발 제조업	1	0.3
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	1	0.3
인쇄 및 기록매체 복제업	1	0.3
의료용 물질 및 의약품 제조업	1	0.3
비금속 광물제품 제조업	1	0.3
기타 기계 및 장비 제조업	1	0.3
기타 제품 제조업	1	0.3
숙박업	1	0.3
금융 및 보험관련 서비스업	1	0.3
부동산업	1	0.3
전문 서비스업	1	0.3
무직, 미분류	100	28.6
합계	350	100.0

③ 산업 소분류별 분포

방광암 환자군의 표준산업 소분류별 분포를 보았을 때, 작물 재배업과 건물 건설업이 각각 22명(6.3%)으로 가장 많았고 육상 여객 운송업 16명(4.6%), 입법 및 일반 정부 행정 2.6%, 은행 및 저축기관, 사회 및 산업 정책 행정, 중등 교육기관, 고등 교육기관 각각 1.7%, 음식료품 및 담배 소매업, 음식점업이 각각 1.4%, 자동차신품부품제조업, 토목건설업, 실내

건축 및 건축 마무리 공사업, 생활용품 도매업, 외무 및 국방 행정의 각각 1.1% 등 순이었다.

<표 3-28> 방광암 환자군의 표준산업 소분류별 분포(2017년)

산업소분류	수	%
작물 재배업	22	6.3
건물 건설업	22	6.3
육상 여객 운송업	16	4.6
입법 및 일반 정부 행정	9	2.6
은행 및 저축기관	6	1.7
사회 및 산업정책 행정	6	1.7
중등 교육기관	6	1.7
고등 교육기관	6	1.7
음·식료품 및 담배 소매업	5	1.4
음식점업	5	1.4
자동차 부품 제조업	4	1.1
토목 건설업	4	1.1
실내건축 및 건축마무리 공사업	4	1.1
생활용품 도매업	4	1.1
외무 및 국방 행정	4	1.1
기타 금속 가공제품 제조업	3	0.9
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	3	0.9
전기 및 통신 공사업	3	0.9
음·식료품 및 담배 도매업	3	0.9
기타 운송관련 서비스업	3	0.9
소프트웨어 개발 및 공급업	3	0.9
보험업	3	0.9
자연과학 및 공학 연구개발업	3	0.9
수의업	3	0.9
건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	3	0.9
초등 교육기관	3	0.9
병원	3	0.9
기타 협회 및 단체	3	0.9
개인 및 가정용품 수리업	3	0.9
축산업	2	0.6
어로 어업	2	0.6
봉제의복 제조업	2	0.6
가정용 기기 제조업	2	0.6

산업소분류	수	%
선박 및 보트 건조업	2	0.6
건설장비 운영업	2	0.6
기타 전문 도매업	2	0.6
가전제품 및 정보 통신장비 소매업	2	0.6
문화, 오락 및 여가 용품 소매업	2	0.6
해상 운송업	2	0.6
텔레비전 방송업	2	0.6
전기 통신업	2	0.6
건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	2	0.6
사업시설 유지·관리 서비스업	2	0.6
개인 및 가정용품 임대업	2	0.6
사법 및 공공 질서 행정	2	0.6
사회보장 행정	2	0.6
그 외 기타 개인 서비스업	2	0.6
석탄 광업	1	0.3
기타 비금속광물 광업	1	0.3
곡물 가공품, 전분 및 전분제품 제조업	1	0.3
기타 식품 제조업	1	0.3
의복 액세서리 제조업	1	0.3
가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	1	0.3
펄프, 종이 및 판지 제조업	1	0.3
인쇄 및 인쇄관련 산업	1	0.3
기초 화학물질 제조업	1	0.3
기타 화학제품 제조업	1	0.3
의약품 제조업	1	0.3
기타 비금속 광물제품 제조업	1	0.3
1차 철강 제조업	1	0.3
금속 주조업	1	0.3
반도체 제조업	1	0.3
전자 부품 제조업	1	0.3
컴퓨터 및 주변 장치 제조업	1	0.3
전구 및 조명장치 제조업	1	0.3
특수 목적용 기계 제조업	1	0.3
항공기, 우주선 및 부품 제조업	1	0.3
귀금속 및 장신용품 제조업	1	0.3
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	1	0.3
건물설비 설치 공사업	1	0.3
자동차 부품 및 내장품 판매업	1	0.3
모터사이클 및 부품 판매업	1	0.3

산업소분류	수	%
건축 자재, 철물 및 난방장치 도매업	1	0.3
섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	1	0.3
연료 소매업	1	0.3
기타 상품 전문 소매업	1	0.3
무점포 소매업	1	0.3
철도 운송업	1	0.3
도로 화물 운송업	1	0.3
보관 및 창고업	1	0.3
일반 및 생활 숙박시설 운영업	1	0.3
주점 및 비알코올 음료점업	1	0.3
신탁업 및 집합 투자업	1	0.3
기타 금융업	1	0.3
금융 지원 서비스업	1	0.3
부동산관련 서비스업	1	0.3
회계 및 세무관련 서비스업	1	0.3
사진 촬영 및 처리업	1	0.3
여행사 및 기타 여행 보조 서비스업	1	0.3
경비, 경호 및 탐정업	1	0.3
기타 사업 지원 서비스업	1	0.3
기타 교육기관	1	0.3
스포츠 서비스업	1	0.3
-중략-		
무직, 미분류	100	28.6
합계	350	100.0

마) 방광암 환자군의 직업분류별 분포(2017년)

① 표준직업 대분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포를 보았을 때, 전문가 및 관련 종사자가 44명(12.6%)로 가장 많았고 사무종사자 35명(10.0%), 관리자 34명(9.7%), 기능원 및 관련기능 종사자 8.0%, 장치, 기계 조작 및 조립 종사자 8.0%, 판매종사자, 농림어업숙련종사자가 각각 7.4% 등 순이었다.

<표 3-29> 방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포(2017년)

직업대분류	수	%
전문가 및 관련 종사자	44	12.6
사무 종사자	35	10.0
관리자	34	9.7
기능원 및 관련 기능 종사자	30	8.6
장치·기계 조작 및 조립 종사자	28	8.0
판매 종사자	26	7.4
농림어업 숙련 종사자	26	7.4
단순노무 종사자	23	6.6
서비스 종사자	9	2.6
군인	1	0.3
무직, 미분류	94	26.9
합계	350	100.0

② 표준직업 중분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포를 보았을 때, 경영 및 회계관련 사무직이 29명(8.3%)으로 가장 많았고 농, 축산 숙련직 25명(7.1%), 운전 및 운송 관련직 19명(5.4%), 교육 전문가 및 관련직, 매장판매직이 각각 14명(4.0%), 공공 및 기업 고위직, 건설 및 광업 관련 단순노무직이

각각 3.7%, 영업직 3.1%, 공학 전문가 및 기술직, 보건, 사회복지 및 종교 관련직이 각각 2.9% 등 순이었다.

<표 3-30> 방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포(2017년)

직업중분류	수	%
31 경영 및 회계 관련 사무직	29	8.3
61 농·축산 숙련직	25	7.1
87 운전 및 운송 관련직	19	5.4
25 교육 전문가 및 관련직	14	4.0
52 매장 판매직	14	4.0
11 공공 및 기업 고위직	13	3.7
91 건설 및 광업 관련 단순노무직	13	3.7
51 영업직	11	3.1
23 공학 전문가 및 기술직	10	2.9
24 보건·사회복지 및 종교 관련직	10	2.9
77 건설 및 채굴 관련 기능직	8	2.3
15 판매 및 고객서비스 관리직	7	2.0
12 행정 및 경영지원 관리직	6	1.7
32 금융 및 보험 사무직	6	1.7
76 전기 및 전자 관련 기능직	6	1.7
94 청소 및 경비 관련 단순노무직	6	1.7
14 건설·전기 및 생산 관련 관리직	5	1.4
28 문화·예술·스포츠 전문가 및 관련직	4	1.1
43 운송 및 여가 서비스직	4	1.1
75 운송 및 기계 관련 기능직	4	1.1
86 전기 및 전자 관련 기계 조작직	4	1.1
13 전문서비스 관리직	3	0.9
22 정보통신 전문가 및 기술직	3	0.9
27 경영·금융전문가 및 관련직	3	0.9
44 조리 및 음식 서비스직	3	0.9
72 섬유·의복 및 가죽 관련 기능직	3	0.9
74 금속성형 관련 기능직	3	0.9
78 영상 및 통신 장비 관련 기능직	3	0.9
85 기계제조 및 관련 기계 조작직	3	0.9
41 경찰·소방 및 보안 관련 서비스직	2	0.6
79 기타 기능 관련직	2	0.6
92 운송관련 단순노무직	2	0.6

직업중분류	수	%
53 방문·노점 및 통신 판매 관련직	1	0.3
63 어업 숙련직	1	0.3
71 식품가공관련 기능직	1	0.3
82 섬유 및 신발 관련 기계 조작직	1	0.3
84 금속 및 비금속 관련 기계 조작직	1	0.3
93 제조관련 단순노무직	1	0.3
99 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	1	0.3
A1 군인	1	0.3
무직, 미분류	94	26.9
합계	350	100.0

③ 표준직업 소분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 작물재배 종사자가 22명(6.3%)으로 가장 많았고 자동차 운전원 15명(4.3%), 행정 사무원, 경영관련 사무원 각각 14명(4.0%), 건설 및 광업 단순 종사원 3.7%, 매장 판매 종사자 3.4%, 기업고위임원, 영업종사자 3.1%, 학교교사 2.0%, 행정 및 경영지원 관리자, 대학교수 및 강사, 금융 및 보험 관련사무 종사자 각각 1.7% 등 순이었다.

<표 3-31> 방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포(2017년)

직업소분류	수	%
611 작물재배 종사자	22	6.3
873 자동차 운전원	15	4.3
311 행정 사무원	14	4.0
312 경영관련 사무원	14	4.0
910 건설 및 광업 단순 종사원	13	3.7
521 매장 판매 종사자	12	3.4
112 기업고위임원	11	3.1
510 영업종사자	11	3.1

직업소분류	수	%
252 학교 교사	7	2.0
120 행정 및 경영지원 관리자	6	1.7
251 대학 교수 및 강사	6	1.7
320 금융 및 보험 관련사무 종사자	6	1.7
141 건설·전기 및생산 관련 관리자	5	1.4
762 전기공	5	1.4
152 고객서비스 관리자	4	1.1
241 의료진료 전문가	4	1.1
772 건설관련 기능 종사자	4	1.1
941 청소원 및 환경 미화원	4	1.1
151 판매 및 운송 관리자	3	0.9
248 종교관련 종사자	3	0.9
432 여가 및 스포츠 관련종사자	3	0.9
441 주방장 및 조리사	3	0.9
753 기계장비 설치 및정비원	3	0.9
773 건축마감관련기능 종사자	3	0.9
780 영상 및 통신 장비 관련 설치 및 수리원	3	0.9
874 물품이동 장비 조작용	3	0.9
111 의회의원·고위공무원 및 공공단체임원	2	0.6
132 보험 및 금융 관리자	2	0.6
222 정보시스템 개발전문가	2	0.6
231 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원	2	0.6
235 전기·전자 및 기계공 학 기술자 및 시험원	2	0.6
236 안전관리 및 검사원	2	0.6
281 작가·기자 및 출판 전문가	2	0.6
411 경찰·소방 및 교도관련 종사자	2	0.6
522 상품 대여 종사자	2	0.6
613 축산 및 사육 관련종사자	2	0.6
722 의복 제조관련 기능 종사자	2	0.6
864 전기·전자 부품 및 제품 조립원	2	0.6
921 하역 및 적재 단순 종사원	2	0.6
942 경비원 및 검표원	2	0.6
134 문화·예술·디자인 및 영상 관련 관리자	1	0.3
223 정보 시스템 운영자	1	0.3
232 화학공학 기술자 및 시험원	1	0.3
233 금속·재료공학 기술자 및 시험원	1	0.3
234 환경공학 기술자 및시험원	1	0.3
239 기타 공학 전문가 및관련 종사자	1	0.3
242 약사 및 한약사	1	0.3

직업소분류	수	%
245 치료사 및 의료기사	1	0.3
247 사회복지관련 종사자	1	0.3
254 문리·기술 및 예능 강사	1	0.3
271 인사 및 경영 전문가	1	0.3
272 금융 및 보험 전문가	1	0.3
274 기술영업 및 중개 관련 종사자	1	0.3
284 화가·사진가 및 공연예술가	1	0.3
286 스포츠 및 레크레이션 관련 전문가	1	0.3
313 회계 및 경리 사무원	1	0.3
431 운송 서비스 종사자	1	0.3
530 방문·노점 및 통신 판매 관련 종사자	1	0.3
612 원예 및 조경 종사자	1	0.3
630 어업관련 종사자	1	0.3
710 식품가공관련 기능 종사자	1	0.3
721 섬유 및 가죽 관련 기능 종사자	1	0.3
741 금형·주조 및 단조원	1	0.3
742 제관원 및 판금원	1	0.3
743 용접원	1	0.3
761 전기 및 전자기기설치 및 수리원	1	0.3
774 채굴 및 토목 관련기능 종사자	1	0.3
791 공예 및 귀금속세공원	1	0.3
799 기타 기능관련 종사자	1	0.3
823 세탁관련 기계조작원	1	0.3
841 주조 및 금속 가공 관련 기계조작원	1	0.3
853 자동조립라인 및 산업용 로봇 조작원	1	0.3
854 운송차량 및 기계관련 조립원	1	0.3
855 금속기계부품 조립원	1	0.3
861 발전 및 배전장치 조작원	1	0.3
862 전기 및 전자 설비조작원	1	0.3
875 건설 및 채굴 기계 운전원	1	0.3
930 제조관련 단순 종사원	1	0.3
999 기타 서비스관련 단순종사원	1	0.3
A12 장기 부사관 및 준위	1	0.3
무직, 미분류	94	26.9
합계	350	100.0

2) 2016-2017년 연구결과

가) 방광암 환자-대조군의 일반적 특성

방광암 환자군과 대조군간 성별, 연령에서는 유의한 차이가 없었다. 흡연력 중 현재흡연율이 대조군에서 24.1%로 환자군보다 유의하게 높았으며 교육수준에서는 환자군의 대졸이상 비율이 32.5%로 대조군의 28.5%보다 유의하게 높았다.

<표 3-32> 방광암 환자-대조군의 일반적 특성 (2016-2017년 통합)

일반적 특성		전체	환자군		대조군		p-value ¹⁾
			수	%	수	%	
성별	남성	1078	539	85.0	539	85.0	1.000
	여성	190	95	15.0	95	15.0	
연령	평균(SD)		66.0(11.2)		65.2(10.0)		0.447
흡연력	비흡연	401	194	30.6	207	32.6	0.012
	과거흡연	596	322	50.8	274	43.2	
	현재흡연	271	118	18.6	153	24.1	
교육수준	초졸이하	183	82	12.9	101	15.9	0.001
	중졸	200	78	12.3	122	19.2	
	고졸	402	181	28.5	221	34.9	
	대졸이상	387	206	32.5	181	28.5	
	무응답	96	87	13.7	9	1.4	

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

나) 방광암 환자-대조군의 유발물질 및 공정 노출률

방광암 환자군과 대조군간 유발물질 및 공정 노출률을 비교했을 때, 환자군에서 대조군보다 디젤엔진배출물질과 6가크롬 노출률이 높았으나 통계적으로 유의하였다. 그 외에 통계적으로 유의하게 차이를 보이는 공정은 없었다. 염료 및 안료 제조 직업력은 환자군, 대조군 모두 없었으며 염료 및 안료를 취급한 적이 있는 자는 대조군에서만 2명 있었다.

<표 3-33> 방광암 환자-대조군의 추정유발물질 및 공정 노출률 (2016-2017년 통합)

유발물질/공정	환자군 (n=634)		대조군 (n=634)		p-value ¹⁾
	수	%	수	%	
디젤엔진배출물질	39	6.2	24	3.8	0.053
6가크롬	19	3.0	10	1.6	0.091
PAH, 검댕	14	2.2	7	1.1	0.123
X-선, 감마선	1	0.2	0	0.0	1.000
인쇄업	4	0.6	1	0.2	0.374
드라이클리닝	3	0.5	8	1.3	0.130
도장공	7	1.1	7	1.1	1.000
이미용	2	0.3	7	1.1	0.178
염료 및 안료 제조	0	0.0	0	0.0	1.000
염료 및 안료 취급	0	0.0	2	0.3	0.500
섬유산업	0	0.0	2	0.3	0.500

¹⁾ by Chi-square test or Fisher's exact test

다) 유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비

조건부 로지스틱 회귀분석을 통해 각 유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비를 산출했을 때, 디젤엔진배출물질 노출된 경우 보정 전 1.652의 경계성으로 유의한 비차비를 보였고 ($p=0.057$) 흡연력과 교육수준을 보정한 후 1.924로 통계적으로 유의한 비차비를 보였다. 그 외에 통계적으로 유의한 비차비를 보이는 물질이나 공정은 없었다.

<표 3-34> 추정유발물질 노출에 따른 방광암의 비차비 (2016-2017년 통합)

유발물질/공정	Crude		Adjusted ¹⁾	
	OR	95%CI	OR	95%CI
디젤엔진배출물질	1.652	0.984-2.773	1.924	1.097-3.375
6가크롬	1.900	0.883-4.086	1.730	0.781-3.834
PAH, 검댕	2.000	0.807-4.955	2.230	0.820-6.602
인쇄업	4.000	0.447-35.786	4.352	0.474-39.962
드라이클리닝	0.375	0.099-1.414	0.507	0.130-1.978
도장공	1.000	0.351-2.851	0.877	0.297-2.590
이미용	0.286	0.059-1.375	0.407	0.076-2.167

1) 보정변수: 흡연력, 교육수준

라) 방광암 환자군의 노출특성 분석

방광암 환자군 직업력을 검토하여 유발물질 및 공정별로 작업내용을 정리하였다. 디젤엔진배출물질은 탄광부, 버스 운전, 트럭 운전, 중장비 운전 작업 등에서 6가크롬은 도장작업, 인쇄업, 용접작업, 화학물질 취급 등에서 노출되었다. 검댕 및 PAH는 주물공장, 철도시설, 타이어생산시설, 건물 보일러 유지보수 작업 시 주로 노출되었다. 엑스선은 의원에서 방사선사로 근무한 경우 노출되었고 인쇄업으로는 현수막, 광고 판촉물, 출판사 등이 포함되었다. 드라이클리닝은 세탁소를 개별 운영하거나 대형 세탁업체 작업자가 포함되며 도장공은 가구 표면 도장, 건물 내외부 도장 작업자들이 포함되었다. 이미용 작업자로는 이발관 운영자 2명이 있었다.

<표 3-35> 방광암 환자군의 주요 유발물질 및 공정 분포

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
디젤엔진배출물질	(남/81)	23세~55세,33년	석탄광산에서 채탄부로 근무
	(남/64)	26세~46세,20년	출퇴근 버스 운전
	(남/64)	29세~41세,12년	5톤 쓰레기 수거 차량 운전
	(남/68)	23세~68세,45년	시내버스 운전
	(남/65)	30세~65세,35년	관광버스 운전
	(남/73)	30세~50세,20년	주차장 관리, 지하공간에서 근무
	(남/71)	23세~58세,35년	철로 전기시설 수리
	(남/80)	20세~55세,35년	4톤 화물트럭 운전, 화물운송
	(남/46)	21세~46세,25년	25톤 트레일러 운전, 전국 화물 배송
	(남/69)	22세~62세,40년	시내버스 운전
	(남/61)	23세~50세,27년	15톤 덤프트럭 운전, 골재, 성토 운송
	(남/63)	23세~53세,30년	시내버스 운전
	(남/56)	24세~56세,32년	3.5톤 트럭 운전, 개별화물 운송
	(남/67)	28세~57세,29년	2.5톤 트럭 운전, 양조장에서 약주 운송
	(남/64)	31세~61세,30년	냉동탑차 운전, 00야구르트 배송
	(남/62)	35세~61세,26년	00관광, 관광버스 운전
	(남/71)	1980~2010,21년	중장비 (포크레인, 덤프트럭) 운전, 토목건설현장에서 작업
	(남/64)	28세~40세,12년	8톤 트럭 운전, 곡물 운송
	(남/72)	26세~36세,10년	시내버스 운전

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
	(남/48)	29세~48세,19년	크레인 운전, 건설장비 운송
	(남/77)	30세~40세,10년	화물차 운전, 개별화물 운송
	(남/66)	34세~59세,25년	부두에서 짐운반, 크레인 배기가스 노출
	(남/55)	35세~52세,17년	관광버스 운전
	(남/51)	34세~40세,6년	관광버스 운전
	(남/56)	41세~56세,15년	5톤 트럭 운전, 농장 사료 운송
	(남/66)	38세~48세,10년	시내버스 운전
	(남/63)	40세~56세,16년	환경미화원, 쓰레기수거차 매연 노출
	(남/52)	1990~2017,28년	25톤 트럭 운전, 건설 자재 운송
	(남/40)	1996~2017,22년	2.5톤 지게차 운전, 자동차 부품 운반
	(남/63)	57세~63세,6년	8톤 트럭 운전, 냉장고 등 화물운반
	(남/65)	59세~65세,9년	화물차 운전, 전자부품 운송
	(남/51)	23세~51세,28년	굴삭기(포크레인) 운전
	(남/64)	30세~56세,26년	트럭운전, 청과 운송
6가크롬	(남/76)	23세~76세,53년	현수막 제작 등 인쇄, 박스 프린트
	(남/73)	1974~2009,35년	고철 녹여 철근 생산
	(남/67)	18세~57세,39년	00가구, 가구 제작시 도장 작업
	(남/66)	23세~66세,43년	00가구, 가구 제작시 도장 작업
	(남/68)	35세~68세,33년	팜플렛 인쇄, 잉크 취급
	(남/75)	27세~41세,14년	서적 인쇄, 잉크 취급
	(남/69)	55세~65세,10년	서적 인쇄, 잉크 취급
	(남/61)	17세~61세,44년	00기계, 철제 물탱크 제작시 용접작업
	(남/75)	30세~56세,26년	건물 내 배수관 설치시 용접작업
	(남/45)	1997~2017,21년	00건설, 용접공, 철골 골조 작업시 용접 수행
	(남/55)	39세~55세,16년	00건설, 인테리어 작업시 도장작업
	(남/51)	28세~51세,23년	00화학에서 옷감원료 추출, 원유정제 작업 중 화학 반응 수행
	(남/71)	1971~2017,47년	목공, 인테리어 작업시 도장작업
	(남/63)	43세~63세,20년	도장공, 실내외 도장작업
	(남/80)	1985~2017,33년	도자기 생산, 유약 취급
	(남/75)	1982~2002,21년	가죽의류 생산용 가죽 처리, 취급
(남/54)	1990~2017,28년	발광물질인 암올레드에 들어가는 발광물질 제조 (휴대폰에 들어가는물질)	
검댕, PAH	(남/73)	1974~2009,36년	고철을 용광로에 녹여 철근생산
	(남/71)	23세~58세,35년	철도시설내 전기시설 유지보수
	(남/73)	2000~2010,11년	타이어생산시설 유지보수
	(남/74)	1999~2009,21년	주물공장에서 주물작업 전반
	(남/68)	25세~68세,43년	건물 보일러 유지보수

추정유발물질 및 공정	(성/연령)	근무기간, 년수	작업 내용
	(남/64)	26세~55세,29년	00아연, 생산설비 유지보수
	(남/75)	1968~2000,33년	건물내 보일러 수리기사
	(남/64)	1983~2016,34년	00정유회사, 안전점검, 시료채취, 탱크 관리
	(남/55)	28세~32세,4년	00석유화학, 기계설비 유지보수, 배관 내 잔존 물질에 노출
	(남/60)	19세~60세,41년	00전선, 생산설비 유지보수
	(남/76)	1967~2001,34년	00중공업, 선박제작 설비 점검 및 유지보수
	(남/76)	1971~2017,37년	00한의원, 약재 다루는 탕약기 관리, 탕약 작업시 연소가스
	(남/65)	50세~65세,15년	난방설비, 보일러 수리
엑스선, 감마선	(남/63)	1981~2017,27년	00의원, 방사선사, X-선 촬영
인쇄업	(남/76)	23세~76세,53년	현수막 인쇄, 종이박스 겉면 인쇄
	(남/68)	35세~68세,33년	광고 판촉물, 팸플렛 인쇄
	(남/75)	27세~41세,14년	출판사, 서적 인쇄
	(남/69)	55세~65세,10년	출판사, 서적 인쇄
드라이크리닝	(남/65)	30세~65세,35년	세탁소운영, 장비이용하여 드라이크리닝
	(남/59)	1992~2017,26년	세탁소운영, 장비이용하여 드라이크리닝
	(여/59)	2008~2017,10년	프렌차이즈형 세탁업체 사원, 드라이크리닝
도장공	(남/67)	18세~57세,39년	가구제조시 표면 도장
	(남/66)	23세~66세,43년	가구제작시 마무리 도장
	(남/69)	24세~68세,44년	건물 내외부 도장
	(남/55)	39세~55세,16년	00건설, 건물 내외부 도장
	(남/71)	1971~2017,46년	인테리어 작업시 도장
	(남/63)	43세~63세,20년	주택리모델링, 인테리어 작업시 도장
이미용	(남/63)	44세~58세,24년	인테리어 작업시 건물 내부 도장
	(남/61)	14세~61세,47년	00이발관, 이발, 염색, 면도
	(남/64)	21세~60세,39년	00이발관, 이발, 염색, 면도

마) 방광암 환자군의 산업분류별 분포(2016-2017년)

① 산업 대분류별 분포

방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포를 보았을 때, 제조업이 83명(13.1%)로 가장 많았고 건설업 59명(9.3%), 농업, 임업 및 어업 9.1%, 운수 및 창고업 8.8%, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 7.3%, 도매 및 소매업 6.6%, 교육 서비스업 5.0%, 금융 및 보험업 3.0% 등 순이었다.

<표 3-36> 방광암 환자군의 표준산업 대분류별 분포 (2016-2017년)

산업대분류	수	%
제조업(10~34)	83	13.1
건설업(41~42)	59	9.3
농업, 임업 및 어업(01~03)	58	9.1
운수 및 창고업(49~52)	56	8.8
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84)	46	7.3
도매 및 소매업(45~47)	42	6.6
교육 서비스업(85)	32	5.0
금융 및 보험업(64~66)	19	3.0
전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	19	3.0
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	18	2.8
숙박 및 음식점업(55~56)	14	2.2
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업(74~76)	13	2.1
정보통신업(58~63)	11	1.7
보건업 및 사회복지 서비스업(86~87)	7	1.1
부동산업(68)	6	0.9
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업(90~91)	3	0.5
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업(35)	2	0.3
광업(05~08)	1	0.2
무직, 미분류	145	22.9
합계	634	100.0

② 산업 중분류별 분포

방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포를 보았을 때, 농업이 51명(8.0%)으로 가장 많았고, 종합 건설업 47명(7.4%), 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정 46명(7.3%), 육상 운송 및 파이프라인 운송업 6.8%, 교육 서비스업 5.0%, 소매업 4.3%, 전문직별 공사업 2.2%, 금융업 2.2%, 도매 및 상품 중개업 2.1%, 음식점 및 주점업 1.9%, 자동차 및 트레일러 제조업 1.7% 등 순이었다.

<표 3-37> 방광암 환자군의 표준산업 중분류별 분포 (2015-2017년)

산업중분류	수	%
농업	51	8.0
종합 건설업	47	7.4
공공 행정, 국방 및 사회보장 행정	46	7.3
육상 운송 및 파이프라인 운송업	43	6.8
교육 서비스업	32	5.0
소매업; 자동차 제외	27	4.3
전문직별 공사업	14	2.2
금융업	14	2.2
도매 및 상품 중개업	13	2.1
음식점 및 주점업	12	1.9
자동차 및 트레일러 제조업	11	1.7
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	8	1.3
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	7	1.1
전기장비 제조업	7	1.1
기타 운송장비 제조업	7	1.1
건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	7	1.1
사업시설 관리 및 조경 서비스업	7	1.1
보건업	7	1.1
협회 및 단체	7	1.1
의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	6	.9
수상 운송업	6	.9
출판업	6	.9
부동산업	6	.9

산업중분류	수	%
기타 개인 서비스업	6	.9
섬유제품 제조업; 의복 제외	5	.8
창고 및 운송관련 서비스업	5	.8
연구개발업	5	.8
기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	5	.8
개인 및 소비용품 수리업	5	.8
어업	4	.6
식료품 제조업	4	.6
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	4	.6
보험 및 연금업	4	.6
사업 지원 서비스업	4	.6
인쇄 및 기록매체 복제업	3	.5
1차 금속 제조업	3	.5
가구 제조업	3	.5
방송업	3	.5
스포츠 및 오락관련 서비스업	3	.5
음료 제조업	2	.3
목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	2	.3
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	.3
비금속 광물제품 제조업	2	.3
기타 기계 및 장비 제조업	2	.3
기타 제품 제조업	2	.3
전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	2	.3
자동차 및 부품 판매업	2	.3
항공 운송업	2	.3
숙박업	2	.3
우편 및 통신업	2	.3
전문 서비스업	2	.3
임대업; 부동산 제외	2	.3
석탄, 원유 및 천연가스 광업	1	.2
비금속광물 광업; 연료용 제외	1	.2
가죽, 가방 및 신발 제조업	1	.2
의료용 물질 및 의약품 제조업	1	.2
고무 및 플라스틱제품 제조업	1	.2
금융 및 보험관련 서비스업	1	.2
무직, 미분류	145	22.9
합계	634	100.0

③ 직업 소분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 작물 재배업이 45명(7.1%)으로 가장 많았고, 건물 건설업 38명(6.0%), 육상 여객 운송업 4.3%, 입법 및 일반 정부 행정 2.5%, 도로 화물 운송업, 사회 및 산업정책 행정 각각 2.4%, 중등 교육기관, 고등 교육기관이 각각 1.9%, 음식료품 및 담배 소매업, 은행 및 저축기관이 각각 1.7%, 음식점업 1.6%, 토목 건설업, 외무 및 국방 행정 각각 1.4% 등 순이었다.

<표 3-38> 방광암 환자군의 표준산업 소분류별 분포 (2015-2017년)

산업소분류	수	%
작물 재배업	45	7.1
건물 건설업	38	6.0
육상 여객 운송업	27	4.3
입법 및 일반 정부 행정	16	2.5
도로 화물 운송업	15	2.4
사회 및 산업정책 행정	15	2.4
중등 교육기관	12	1.9
고등 교육기관	12	1.9
음·식료품 및 담배 소매업	11	1.7
은행 및 저축기관	11	1.7
음식점업	10	1.6
토목 건설업	9	1.4
외무 및 국방 행정	9	1.4
자동차 신품 부품 제조업	7	1.1
건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	7	1.1
병원	7	1.1
축산업	6	.9
기타 금속 가공제품 제조업	6	.9
해상 운송업	6	.9
초등 교육기관	6	.9
봉제의복 제조업	5	.8
실내건축 및 건축마무리 공사업	5	.8
생활용품 도매업	5	.8

산업소분류	수	%
부동산관련 서비스업	5	.8
자연과학 및 공학 연구개발업	5	.8
기타 협회 및 단체	5	.8
어로 어업	4	.6
자동차용 엔진 및 자동차 제조업	4	.6
섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	4	.6
기타 운송관련 서비스업	4	.6
소프트웨어 개발 및 공급업	4	.6
보험업	4	.6
수의업	4	.6
건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	4	.6
사법 및 공공 질서 행정	4	.6
개인 및 가정용품 수리업	4	.6
그 외 기타 개인 서비스업	4	.6
직물 직조 및 직물제품 제조업	3	.5
인쇄 및 인쇄관련 산업	3	.5
가정용 기기 제조업	3	.5
선박 및 보트 건조업	3	.5
가구 제조업	3	.5
전기 및 통신 공사업	3	.5
건설장비 운영업	3	.5
음·식료품 및 담배 도매업	3	.5
가전제품 및 정보 통신장비 소매업	3	.5
텔레비전 방송업	3	.5
곡물 가공품, 전분 및 전분제품 제조업	2	.3
기타 식품 제조업	2	.3
방직 및 가공사 제조업	2	.3
제재 및 목재 가공업	2	.3
기초 화학물질 제조업	2	.3
기타 화학제품 제조업	2	.3
기타 비금속 광물제품 제조업	2	.3
1차 철강 제조업	2	.3
구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	2	.3
반도체 제조업	2	.3
전자 부품 제조업	2	.3
통신 및 방송장비 제조업	2	.3
기타 전기장비 제조업	2	.3
그 외 기타 운송장비 제조업	2	.3
전기업	2	.3

산업소분류	수	%
기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	2	.3
기타 전문 도매업	2	.3
문화, 오락 및 여가 용품 소매업	2	.3
연료 소매업	2	.3
기타 상품 전문 소매업	2	.3
무점포 소매업	2	.3
항공 여객 운송업	2	.3
일반 및 생활 숙박시설 운영업	2	.3
주점 및 비알코올 음료점업	2	.3
서적, 잡지 및 기타 인쇄물 출판업	2	.3
전기 통신업	2	.3
신탁업 및 집합 투자업	2	.3
회계 및 세무관련 서비스업	2	.3
사업시설 유지·관리 서비스업	2	.3
개인 및 가정용품 임대업	2	.3
사회보장 행정	2	.3
스포츠 서비스업	2	.3
미용, 욕탕 및 유사 서비스업	2	.3
-중략-		
무직, 미분류	145	22.9
합계	634	100.0

바) 방광암 환자군의 직업분류별 분포(2016-2017년)

① 표준직업 대분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포를 보았을 때, 관리자가 89명(14.0%)로 가장 많았고 전문가 및 관련 종사자 80명(12.6%), 사무종사자 63명(9.9%), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자 59명(9.3%), 농림어업 숙련 종사자 9.1%, 기능원 및 관련 기능 종사자 8.5%, 판매 종사자 5.8% 등 순이었다.

<표 3-39> 방광암 환자군의 표준직업 대분류별 분포 (2016-2017년)

직업대분류	수	%
관리자	89	14.0
전문가 및 관련 종사자	80	12.6
사무 종사자	63	9.9
장치·기계 조작 및 조립 종사자	59	9.3
농림어업 숙련 종사자	58	9.1
기능원 및 관련 기능 종사자	54	8.5
판매 종사자	37	5.8
단순노무 종사자	34	5.4
서비스 종사자	19	3.0
군인	5	.8
무직, 미분류	136	21.5
합계	634	100.0

② 표준직업 중분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포를 보았을 때, 농, 축산 숙련직이 55명(8.7%)으로 가장 많았고 경영 및 회계 관련 사무직 49명(7.7%), 운전 및 운송 관련직 42명(6.6%), 공공 및 기업 고위직 4.9%, 교육 전문가 및 관련직 4.3%, 매장 판매직 3.5%, 건설, 전기 및 생산 관련 관리직, 판매 및 고객서비스 관리직, 건설 및 광업 관련 단순 노무직이 각각 2.7%, 공학 전문가 및 기술직, 보건, 사회복지 및 종교 관련직이 각각 2.4%, 행정 및 경영지원 관리직, 영업직 건설 및 채굴 관련 기능직 각각 2.2% 순이었다.

<표 3-40> 방광암 환자군의 표준직업 중분류별 분포 (2015-2017년)

직업중분류	수	%
61 농·축산 숙련직	55	8.7
31 경영 및 회계 관련 사무직	49	7.7
87 운전 및 운송 관련직	42	6.6
11 공공 및 기업 고위직	31	4.9
25 교육 전문가 및 관련직	27	4.3
52 매장 판매직	22	3.5
14 건설·전기 및 생산 관련 관리직	17	2.7
15 판매 및 고객서비스 관리직	17	2.7
91 건설 및 광업 관련 단순노무직	17	2.7
23 공학 전문가 및 기술직	15	2.4
24 보건·사회복지 및 종교 관련직	15	2.4
12 행정 및 경영지원 관리직	14	2.2
51 영업직	14	2.2
77 건설 및 채굴 관련 기능직	14	2.2
32 금융 및 보험 사무직	11	1.7
13 전문서비스 관리직	10	1.6
94 청소 및 경비 관련 단순노무직	9	1.4
27 경영·금융전문가 및 관련직	8	1.3
28 문화·예술·스포츠 전문가 및 관련직	8	1.3
74 금속성형 관련 기능직	8	1.3

직업중분류	수	%
76 전기 및 전자 관련 기능직	8	1.3
86 전기 및 전자 관련 기계 조작직	8	1.3
22 정보통신 전문가 및 기술직	7	1.1
44 조리 및 음식 서비스직	7	1.1
43 운송 및 여가 서비스직	5	.8
72 섬유·의복 및 가죽 관련 기능직	5	.8
75 운송 및 기계 관련 기능직	5	.8
85 기계제조 및 관련 기계 조작직	5	.8
A1 군인	5	.8
41 경찰·소방 및 보안 관련 서비스직	4	.6
71 식품가공관련 기능직	4	.6
79 기타 기능 관련직	4	.6
93 제조관련 단순노무직	4	.6
42 이미용·예식 및 의료보조 서비스직	3	.5
63 어업 숙련직	3	.5
73 목재·가구·악기 및 간판 관련 기능직	3	.5
78 영상 및 통신 장비 관련 기능직	3	.5
92 운송관련 단순노무직	3	.5
39 상담·안내·통계 및 기타 사무직	2	.3
33 법률 및 감사 사무직	1	.2
53 방문·노점 및 통신 판매 관련직	1	.2
82 섬유 및 신발 관련 기계 조작직	1	.2
83 화학관련 기계 조작직	1	.2
84 금속 및 비금속 관련 기계 조작직	1	.2
89 목재·인쇄 및 기타 기계 조작직	1	.2
99 농림어업 및 기타 서비스 단순노무직	1	.2
무직, 미분류	136	21.5
합계	634	100.0

③ 표준직업 소분류별 분포

방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포를 보았을 때, 작물재배종사자가 44명(6.9%)으로 가장 많았고 자동차 운전원 35명(5.5%), 기업고위임원 29명(4.6%), 행정 사무원 3.9%, 경영관련 사무원, 매장판매 종사자가 각각 3.2%, 건설, 전기 및 생산 관련 관리자, 건설 및 광업 단순 종사원이 각각 2.7%, 학교 교사, 영업종사자가 각각 2.2%, 행정 및 경영지원 관리자 2.1%, 대학교수 및 강사 1.9%, 금융 및 보험관련 사무종사자 1.7%, 판매 및 운송 종사자 1.3%, 의료진료 전문가, 전기공, 청소원 및 환경미화원 각각 1.1% 등 순이었다.

<표 3-41> 방광암 환자군의 표준직업 소분류별 분포 (2015-2017년)

직업소분류	수	%
611 작물재배 종사자	44	6.9
873 자동차 운전원	35	5.5
112 기업고위임원	29	4.6
311 행정 사무원	25	3.9
312 경영관련 사무원	20	3.2
521 매장 판매 종사자	20	3.2
141 건설·전기 및 생산 관련 관리자	17	2.7
910 건설 및 광업 단순 종사원	17	2.7
252 학교 교사	14	2.2
510 영업종사자	14	2.2
120 행정 및 경영지원 관리자	13	2.1
251 대학 교수 및 강사	12	1.9
320 금융 및 보험 관련사무 종사자	11	1.7
151 판매 및 운송 관리자	9	1.4
772 건설관련 기능 종사자	8	1.3
241 의료진료 전문가	7	1.1
762 전기공	7	1.1

직업소분류	수	%
941 청소원 및 환경 미화원	7	1.1
441 주방장 및 조리사	6	0.9
613 축산 및 사육 관련종사자	6	0.9
874 물품이동 장비 조작용	6	0.9
152 고객센터 관리자	5	0.8
235 전기·전자 및 기계공학 기술자 및 시험원	5	0.8
612 원예 및 조경 종사자	5	0.8
742 제관원 및 판금원	5	0.8
773 건축마감관련기능 종사자	5	0.8
131 연구·교육 및 법률 관련 관리자	4	0.6
222 정보시스템 개발전문가	4	0.6
248 종교관련 종사자	4	0.6
274 기술영업 및 중개 관련 종사자	4	0.6
281 작가·기자 및 출판 전문가	4	0.6
432 여가 및 스포츠 관련종사자	4	0.6
710 식품가공관련 기능 종사자	4	0.6
753 기계장비 설치 및정비원	4	0.6
864 전기·전자 부품 및 제품 조립원	4	0.6
930 제조관련 단순 종사원	4	0.6
231 건축 및 토목공학 기술자 및 시험원	3	0.5
313 회계 및 경리 사무원	3	0.5
630 어업관련 종사자	3	0.5
722 의복 제조관련 기능 종사자	3	0.5
730 목재·가구·악기 및 간판 관련 기능 종사자	3	0.5
780 영상 및 통신 장비 관련 설치 및 수리원	3	0.5
862 전기 및 전자 설비조작용	3	0.5
921 하역 및 적재 단순 종사원	3	0.5
A12 장기 부사관 및 준위	3	0.5
111 의회의원·고위공무원 및 공공단체임원	2	0.3
132 보험 및 금융 관리자	2	0.3
139 기타 전문서비스 관리자	2	0.3
159 기타 판매 및 고객 서비스 관리자	2	0.3

직업소분류	수	%
232 화학공학 기술자 및 시험원	2	0.3
236 안전관리 및 검사원	2	0.3
271 인사 및 경영 전문가	2	0.3
272 금융 및 보험 전문가	2	0.3
285 디자이너	2	0.3
399 고객 상담 및 기타 사무원	2	0.3
411 경찰·소방 및 교도관련 종사자	2	0.3
412 경호 및 보안 관련 종사자	2	0.3
422 이·미용 및 관련서비스 종사자	2	0.3
522 상품 대여 종사자	2	0.3
721 섬유 및 가죽 관련 기능 종사자	2	0.3
743 용접원	2	0.3
791 공예 및 귀금속세공원	2	0.3
799 기타 기능관련 종사자	2	0.3
854 운송차량 및 기계관련 조립원	2	0.3
942 경비원 및 검표원	2	0.3
A11 장교	2	0.3
134 문화·예술·디자인 및 영상 관련 관리자	1	0.2
135 정보통신관련 관리자	1	0.2
153 환경·청소 및경비 관련 관리자	1	0.2
221 컴퓨터 하드웨어 및통신공학 전문가	1	0.2
223 정보 시스템 운영자	1	0.2
233 금속·재료공학 기술자 및 시험원	1	0.2
234 환경공학 기술자 및시험원	1	0.2
239 기타 공학 전문가 및관련 종사자	1	0.2
242 약사 및 한약사	1	0.2
243 간호사	1	0.2
245 치료사 및 의료기사	1	0.2
247 사회복지관련 종사자	1	0.2
254 문리·기술 및 예능 강사	1	0.2
284 화가·사진가 및 공연예술가	1	0.2
286 스포츠 및 레크레이션 관련 전문가	1	0.2

직업소분류	수	%
314 비서 및 사무 보조원	1	0.2
330 법률 및 감사 사무종사자	1	0.2
421 의료·복지 관련 서비스 종사자	1	0.2
431 운송 서비스 종사자	1	0.2
442 음식서비스 종사자	1	0.2
530 방문·노점 및 통신 판매 관련 종사자	1	0.2
741 금형·주조 및 단조원	1	0.2
751 자동차 정비원	1	0.2
761 전기 및 전자기기설치 및 수리원	1	0.2
774 채굴 및 토목 관련기능 종사자	1	0.2
823 세탁관련 기계조작원	1	0.2
831 석유 및 화학물가공장치 조작원	1	0.2
841 주조 및 금속 가공 관련 기계조작원	1	0.2
852 냉·난방 관련설비 조작원	1	0.2
853 자동조립라인 및 산업용 로봇 조작원	1	0.2
855 금속기계부품 조립원	1	0.2
861 발전 및 배전장치 조작원	1	0.2
875 건설 및 채굴 기계 운전원	1	0.2
892 인쇄 및 사진현상 관련 기계조작원	1	0.2
999 기타 서비스관련 단순종사원	1	0.2
무직, 미분류	136	21.5
합계	634	100.0

IV. 고찰

1. 연구결과 고찰

본 연구는 신장암 환자-대조군 연구, 방광암 환자-대조군 연구라는 2개 세부과제로 구성되었다.

첫째, 신장암에 대한 2015-2017년 환자-대조군연구를 통합분석했을 때, 유기용제를 취급하거나 노출되는 작업을 한 경우 1.996, 트리클로로에틸렌(TCE)에 노출된 경우 5.030, PAH 및 검댕에 노출된 경우 3.796의 유의한 비차비를 보였다. 그 외에 통계적으로 유의한 비차비를 보이는 물질이나 공정은 없었다. 기존 독일연구에서 금속관련 산업 종사자에서 비차비가 1.63, 퍼클로로에틸렌과 트리클로로에틸렌 노출의 비차비가 2.52 수준이었다. 또 다른 연구에서 여성에서 트리클로로에틸렌 노출 비차비가 2.0이었으며 금속탈지작업에서 5.57의 비차비를 보였다. 한편, 드라이클리닝에 주로 사용되는 퍼클로로에틸렌 노출도 신장암의 주요 위험요인이나 본 연구에서는 세탁업에서 유의한 관련성을 확인하지 못했다. 그 외에 기존 신장암에 대한 환자-대조군연구에서 석유제품, 콜타르피치, 트럭운전, 전리방사선, 세탁업, 제강 및 제철, 섬유산업, 코크스 오븐작업, 석면, 카드뮴, 가솔린, 소방관, 도장공, 유기용제, 납땀 흡, 벤젠, 제초제, 염화비닐, 철도근로자, 농작업자 등 다양한 물질과 공정에서 신장암 위험이 증가하는 결과를 보고하고 있으나 올해까지 연구에서는 유기용제와 PAH 및 검댕 노출과 신장암과 관련성을 확인할 수 있었다. 작년까지의 연구에서는 신장암 환자군 조사가 서울의 1개 상급종합병원에서만 진행되었기 때문에 일부 작업에 종사한 환자에 대한 조사 참여가 충분하지 않을 가능성

이 제기되어 올해 연구부터는 환자군 조사를 지방의 병원까지 확대하였다. 그러나 여전히 서울에 있는 상급종합병원의 의존도가 높으므로 신장암의 전국분포를 고려하여 참여 병원별 조사건수를 재조정하는 작업을 시행해야 할 필요가 있다.

이 연구에서는 신장암과 직업적 유해요인과의 관련성을 확인하는 데 있어 성별, 연령, 흡연력, 학력과 함께 비만, 고혈압, 결석, 가족력을 추가적으로 보정한 분석을 시행하였다. 향후 연구에서는 약물 복용력, 식생활 등과 관련된 변수들을 포함시켜 이들 변수와의 관련성 확인 및 통계적 보정을 시행해야 할 것이다.

기존 연구에서 신장암의 조직형에 따른 유발물질 노출의 비차비를 산출했을 때 조직형별로 유발물질에 따른 암 위험이 다양하게 나타날 수 있는 가능성을 확인하였으므로 향후 지속적인 연구를 통해 표본수를 확보하여 조직형과 유발물질 노출과의 상호작용에 대한 분석을 면밀히 시행할 필요가 있다.

둘째, 방광암에 대한 2016-2017년 환자-대조군연구를 통합분석했을 때, 흡연력, 교육수준을 보정한 후 디젤엔진배출물질에 노출된 경우 방광암의 비차비가 1.924로 유의하게 증가하였으나 그 외에 다른 물질에서는 유의하지 않았다. 방광암의 직업적 요인으로는 우선 방향족 아민을 취급하는 직종인 염료 및 안료 제조, 고무산업, 인쇄업, 고무, 가죽, 직물산업 등이 포함된다. 이러한 직종에서 2-나프틸아민, 오라민, 오쏘-톨루이딘, 오쏘-니트로톨루엔, 4-아미노비페닐, 벤지딘 등 방향족 아민에 노출될 수 있다. 그러나 이 연구에서는 환자군이나 대조군의 직업력을 검토했을 때 염료 제조공정에서 일한 직업력을 확인할 수 없었다. 한편, 기존 연구에서 테트라클로로에틸렌, 클타르피치, 검댕, 비비소계살충제, 인쇄업, 도장공 등도 유발물질 및 공정으로 제시되지만 2개년도 자료를 통합 분석했을 때

이러한 유발물질 및 공정 중 유의한 비차비를 보이는 항목은 없었다. 작년년부터 조사를 시작하였기 때문에 표본수가 충분하지 않았고 신장암과 마찬가지로 서울소재 1개 상급종합병원 의존도가 높은 편이어서 향후 연구에서는 방광암 환자 조사병원의 조사건수를 전국의 환자 분포와 유사하도록 배분해야 할 것이다.

본 연구에서 도출된 신장암, 방광암의 유발물질 노출에 따른 비차비는 기존 국외 연구 결과와 차이가 있거나 유의성이 확인되지 않은 것도 있었다. 이러한 결과를 보인 이유로는 몇 가지를 고려할 수 있다.

첫째, 연구 설계에서 제시한 바와 같이 각 암종별 직업적 요인에 의한 위험을 적절히 도출하기 위해서는 총 5년 동안 환자군과 대조군이 수집되어야 하는 데, 올해는 신장암의 경우 세 번째 해이고 방광암은 두 번째 해이기 때문에 표본수가 충분하지 않았다. 하지만, 당초 연구 설계를 고려할 때 올해는 신장암에 대해서 디젤엔진배출물질, 유기용제, TCE, 세탁업, 도장공, 니켈, 방사선의 유발물질 여부를 확인하고 방광암에 대해서 디젤엔진배출물질, 세탁업, PCE, 도장공, 방사선의 관련성을 확인하는 것이 가능하며 이들 물질에 대한 분석결과를 제시할 수 있었다.

둘째, 비록 직업력을 자세히 확보하기 위해 고안된 설문지를 사용하였더라도 설문 문항에 상당부분 의존하여 정보를 수집했을 가능성이 있어서 직업적 노출을 충분하게 조사하지 못했을 가능성이 있다. 또한 환자대조군 연구 설계의 근본적인 제한점인 회상 바이어스 등의 영향을 배제할 수 없다. 즉, 환자군에서 특정 작업에 대해 더 잘 기억해내거나 대조군에서는 잘 기억하지 못했을 가능성이 있다.

마지막으로, 신장암, 방광암 환자군은 서울 소재 상급종합병원 1곳에서 조사되었기 때문에 거주 지역 병원에서 진료를 받은 환자와 거주지와 거리가 먼 타 지역에서 진료를 받은 환자 간 사회경제적 요인, 직업력의 차이가 존재할 가능성이 있다. 또한 직업성암 유발물질 노출 가능성이 높은 사업장 종사자가 과소 포함했을 가능성도 존재한다. 특히, 방광암의 대표적인 유발직업으로서 방향족 아민을 취급하는 직종인 염료 및 안료 제조 작업을 수행한 자가 한명도 없다는 점은 이를 지지한다고 볼 수 있다. 이러한 점을 고려했을 때 올해 연구에서 얻어진 결과는 기존 알려진 유발물질의 영향을 명확히 확인하는 데 제한적일 가능성이 있다. 그러나 암과 같이 유병률이 낮은 질병의 경우 그 위험요인을 규명하는 데 환자-대조군 연구가 유용하며 이 디자인에서 상대적으로 위험도가 높게 확인된 요인에 대해서는 우선적인 개입을 고려해야 하며 추후 코호트 연구 등 추가적인 조사를 진행하여 구체적인 원인을 파악하는 것이 필요하다.

2. 개선 방안

한국에서 신장암, 방광암의 직업적 유발물질 및 공정을 확인하기 위해서는 다음과 같은 제한점을 극복해야 한다.

첫째, 연구 설계 단계에서 제시한 로드맵에 의거하여 5년 동안 지속적으로 연구를 진행하여 표본수를 충분히 확보해야만 한다. 이를 통해서 직업성암 유발물질 및 공정을 규명할 수 있을 것이며 한국에서의 특이적인 암 유발물질 및 공정을 발굴할 수 있을 것이다. 이를 통해 암 예방 정책에 반영할 수 있을 것이다. 아직 충분하지 않은 표본수이지만 신장암에서 한국에서의 유발물질 및 공정이 확인되고 있다. 향후 다년간 연구를 통해 표본수를 충분히 확보하여 이러한 결과를 재확인한다면 직업성 암 예방 및 치료에 있어서 중요한 근거를 제시할 수 있을 것이다.

둘째, 환자군과 대조군에서 직업적 노출에 관한 정보를 수집할 때 조사원의 질 관리가 엄격히 이루어져야 하며, 특히 직업력을 묻는 방법에 대해 교육을 충분히 시켜야 할 것이다. 또한, 조사된 직업력 정보의 질을 수시로 확인하여 보수교육을 적절히 실시해야 할 것이다.

셋째, 대표성 있는 자료를 확보하기 위해 지역적 분포에 함께 사회경제적 요인, 지역별 산업 특성 등을 충분히 고려하여 조사가 진행되어야 할 것이다. 이를 위해 전국적으로 대표성이 있는 환례를 조사할 수 있도록 조사병원을 확대하였다. 조사병원의 해당 암별 환자의 지역적 분포와 전국적 암 분포가 유사한 지 확인할 필요가 있다. 그러나, 당초 표본설계에서 올해까지 확인 가능한 유발물질 및 공정에 대해서는 올해 연구결과를

통해 고위험군임이 확인되었으므로 우선적인 예방관리 대책 마련이 필요하다.

넷째, 직업성암의 유발물질이나 공정을 규명하기 위해 노출평가를 정밀하게 수행하여야 한다. 노출 오분류가 발생한다면 인과관계를 왜곡시키는 결과를 유발할 것이기 때문이다. 본 연구진은 우선순위가 높은 암 유발물질에 대해 직무노출 매트릭스를 구축하고 이를 환자군과 대조군의 노출평가에 적용하여 정량적인 평가를 수행하고 용량-반응 관계도 확인할 예정이다. 신장암의 경우 유기용제, TCE, PAH에서, 방광암의 경우 디젤엔진배출물질에서 유의한 관련성을 보이고 있으므로 향후 직무노출 매트릭스가 개발된다면 이를 이용하여 구체적인 관련성을 확인할 필요가 있다.

다섯째, 본 연구의 유발 물질 및 공정은 IARC의 기준을 바탕으로 정의되었으므로 연구진은 수시로 최신문헌을 검색하고 검토하여 발암물질에 대한 정보를 지속적으로 업데이트해야 할 것이다. 그리고 기존 외국 결과와 더불어 한국에서 특정한 유발물질 및 공정에 대한 지속적인 모니터링을 시행해야 할 것이다.

3. 활용방안 및 기대성과

본 연구진은 우리나라에서 효과적인 직업성 암 환자-대조군 연구를 수행하였고 이를 통해 신장암과 방광암의 직업적 유발물질 및 공정을 확인하였다.

이를 통해 고위험군에 대한 예방대책을 수립할 수 있을 것이다. 또한, 직업성 암의 고위험군에 대해서는 대국민 홍보를 하고 직업성암 발생 가능한 사업장에 대한 교육 등을 시행하여 직업성 암 예방에 기여할 수 있을 것이다.

V. 결 론

첫째, 올해까지 3년 동안의 신장암 환자-대조군 연구 결과, 유기용제, TCE, PAH 노출군에서 신장암 위험이 유의하게 높았다. 즉, 흡연력과 교육수준을 보정했을 때 신장암 위험은 유기용제 노출군에서 1.996배, TCE 노출군에서 5.030배, PAH 노출군에서 3.796배 높았다.

둘째, 올해까지 2년 동안의 방광암 환자-대조군 연구 결과, 흡연력과 교육수준을 보정했을 때 디젤엔진배출물질 노출군에서 방광암 위험이 1.924배 유의하게 높았다.

향후 지속적인 연구를 통해 직업성 신장암, 방광암의 유발물질 및 공정을 확인하고 이 고위험군에 대한 예방대책 수립이 필요하다.

참고문헌

- 국가 암등록 사업 연례보고서; 국립암등록본부 2010년 자료, (2012)
- 국립암센터 2013년 암등록통계 보도자료
- 김수근, 직업성 암 인정기준 - 직업성 방광암, 대한산업보건협회, 2014:310;44-56
- 김은아, 직업성질환 역학조사 11 - 벤지딘과 직업성 방광암, 대한산업보건협회, 2010:265;5-10
- 보건복지부 중앙암등록본부 2015년 12월 발표자료
- 임중환 등. 화학물질에 의한 암발생 관리체계 후속 연구 - 직업성 암 환자-대조군 연구 설계 및 타당성 조사. 산업안전보건연구원 2014.
- Asal NR1, Geyer JR, Risser DR, et al. Risk factors in renal cell carcinoma. II. Medical history, occupation, multivariate analysis, and conclusions. *Cancer Detect Prev.* 1988;13(3-4):263-79.
- Aupérin A, Benhamou S, Ory-Paoletti C, Flamant R. Occupational risk factors for renal cell carcinoma: a case-control study. *Occup Environ Med.* 1994 Jun;51(6):426-8.
- Boffetta PI, Fontana L, Stewart P, et al. Occupational exposure to arsenic, cadmium, chromium, lead and nickel, and renal cell carcinoma: a case-control study from Central and Eastern Europe. *Occup Environ Med.* 2011 Oct;68(10):723-8.
- Boyko R W et al., Bladder cancer in dye manufacturing workers., *J occup Med,* 1985;27:799-803
- Brownson RC. A case-control study of renal cell carcinoma in relation to occupation, smoking, and alcohol consumption. *Arch Environ Health.* 1988 May-Jun;43(3):238-41.
- Brüning T1, Pesch B, Wiesenhütter B, et al, Bolt HM. Renal cell cancer risk and occupational exposure to trichloroethylene: results of a consecutive case-control study in Arnsberg, Germany. *Am J Ind Med.* 2003 Mar;43(3):274-85.
- Buzio L, Tondel M, De Palma G, et al. Occupational risk factors for renal cell cancer. An Italian case-control study. *Med Lav.* 2002 Jul-Aug;93(4):303-9.
- Case RAM et al., Tumors of the urinary bladder in workmen engaged in the

- manufacture and use of certain dyestuff intermediates in the British chemical industry, *Br J Ind Med* 1954;11:75-104
- Charbotel B, Fevotte J, Hours M, Martin JL, Bergeret A. Case-control study on renal cell cancer and occupational exposure to trichloroethylene. Part II: Epidemiological aspects. *Ann Occup Hyg.* 2006 Nov;50(8):777-87.
- Christensen PJ, Craig JP, Bibro MC, et al. Cysts containing renal cell carcinoma in von Hippel-Lindau diseases. *J Urol* 1982;128:798-800.
- Decarli A., Bladder cancer mortality of workers exposed to aromatic amines: analysis of models of carcinogenesis., *Br J Cancer*, 1985;51:707-712
- Delahunt B, Bethwaite PB, Nacey JN. Occupational risk for renal cell carcinoma. A case-control study based on the New Zealand Cancer Registry. *Br J Urol.* 1995 May;75(5):578-82.
- Dosemeci MI, Cocco P, Chow WH. Gender differences in risk of renal cell carcinoma and occupational exposures to chlorinated aliphatic hydrocarbons. *Am J Ind Med.* 1999 Jul;36(1):54-9.
- epic study, epic steering committee meeting , 31st march-1st-2nd April 2014, iarc, lyon. <http://epic.iarc.fr/research/cancerworkinggroups/bladdercancer.php>
- Guha N, Loomis D, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Baan R, Mattock H, Straif K; International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group. Carcinogenicity of trichloroethylene, tetrachloroethylene, some other chlorinated solvents, and their metabolites. *Lancet Oncol.* 2012 Dec;13(12):1192-3.
- Heck JE, Charbotel B, Moore LE, et al. Occupation and renal cell cancer in Central and Eastern Europe. *Occup Environ Med* 2010, 67:47-53.
- Hu JI, Mao Y, White K. Renal cell carcinoma and occupational exposure to chemicals in Canada. *Occup Med (Lond).* 2002 May;52(3):157-64.
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 100F, Chemical Agents and Related Occupations 2012.
- IARC Monographs, 1, 74-79, 1972
- IARC monographs, 4, 87-96, 1974
- Karami SI, Colt JS, Schwartz K, et al. A case-control study of occupation/industry and renal cell carcinoma risk. *BMC Cancer.* 2012 Aug 8;12:344.
- Kauppinen TP, Mutanen PO, Seitsamo JT. Magnitude of misclassification bias

- when using a job-exposure matrix. *Scand J Work Environ Health* 1992;18:105-12
- Koh et al. Calibrating a population-based job-exposure matrix to estimate historical occupational exposure to lead for a population-based cohort in Shanghai, China. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 2014;24:9-16
- Mandel JS, McLaughlin JK, Schlehofer B, et al. International renal-cell cancer study. IV. Occupation. *Int J Cancer*. 1995 May 29;61(5):601-5.
- Mattioli S, Truffelli D, Baldasseroni A, et al. Occupational risk factors for renal cell cancer: a case-control study in northern Italy. *J Occup Environ Med*. 2002 Nov;44(11):1028-36.
- McCredie M, Ford JM, Stewart JH. Risk factors for cancer of the renal parenchyma. *Int J Cancer* 1988;42:13-16.
- McCredie M, Stewart JH. Risk factors for kidney cancer in New South Wales. IV. Occupation. *Br J Ind Med*. 1993 Apr;50(4):349-54.
- McLaughlin JK, Mandel JS, Blot WJ, et al. A population-based case-control study of renal cell carcinoma. *J Natl Cancer Inst*. 1984 Feb;72(2):275-84.
- Melamed M R et al., Diagnostic cytology of urinary tract carcinoma. A review of experience with spontaneous and carcinogen induced tumors in man., *Eur J Cancer*, 1972;8:287-292
- Mellemgaard A1, Engholm G, McLaughlin JK, Olsen JH. Occupational risk factors for renal-cell carcinoma in Denmark. *Scand J Work Environ Health*. 1994 Jun;20(3):160-5.
- Michiko M et al., Re-evaluation of the latent period of bladder cancer in dyestuff-plant workers in Japan, *International Journal of Urology* (2001) 8, 423 - 430
- Myslak ZW, Bolt HM, Brockmann W (1991). Tumors of the urinary bladder in painters: a case-control study. *American Journal of Industrial Medicine*, 19: 705 - 713
- Parent ME, Hua Y, Siemiatycki J. Occupational risk factors for renal cell carcinoma in Montreal. *Am J Ind Med*. 2000 Dec;38(6):609-18.
- Pesch B, Haerting J, Ranft U, et al. Occupational risk factors for renal cell carcinoma: agent-specific results from a case-control study in Germany. MURC Study Group. Multicenter urothelial and renal cancer study. *Int J Epidemiol*. 2000 Dec;29(6):1014-24.
- Pintos J, Parent ME, Richardson L, Siemiatycki J. Occupational exposure to diesel

- engine emissions and risk of lung cancer: evidence from two case-control studies in Montreal, Canada. *Occup Environ Med.* 2012 Nov;69(11):787-92.
- Rehn L. Blasengeschwulste bei Fuchsin-Arbeitern. *Arch Klin Chir* 1895; 50: 588 - 600
- Schlehofer B1, Heuer C, Blettner M, Niehoff D, Wahrendorf J. Occupation, smoking and demographic factors, and renal cell carcinoma in Germany. *Int J Epidemiol.* 1995 Feb;24(1):51-7.
- Scott CS, Jinot J. Trichloroethylene and cancer: systematic and quantitative review of epidemiologic evidence for identifying hazards. *Int J Environ Res Public Health.* 2011 Nov;8(11):4238-72. doi: 10.3390/ijerph8114238. Epub 2011 Nov 9.
- Silverman DT et al., Bladder cancer In: *Cancer epidemiology and prevention*, 2nd ed. New York: Oxford University Press 1996;1156-79
- Villeneuve PJ, Parent MÉ, Harris SA, Johnson KC; Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. Occupational exposure to asbestos and lung cancer in men: evidence from a population-based case-control study in eight Canadian provinces. *BMC Cancer.* 2012 Dec 13;12:595.
- Wilbourn JD et al., Agents that induce epithelial neoplasms of the urinary bladder, renal cortex and thyroid follicular lining in experimental animals and humans: summary of data from IARC Monographs volumes 1-69. In: Capen CC et al, *Species differences on thyroid, kidney and urinary bladder carcinogenesis.*, IARC Scientific Publications No. 147. Lyon:IARC, 1999;191-209
- Zack J A et al., A mortality study of workers employed at the Monsanto Company plant in Nitro, West Virginia., *Environ Sci Res.*, 1983;26:575-591
- Zhang Y, Cantor KP, Lynch CF, Zheng T. A population-based case-control study of occupation and renal cell carcinoma risk in Iowa. *J Occup Environ Med.* 2004 Mar;46(3):235-40.

영문요약문

Case-control study of occupational exposures with renal cell cancer and bladder cancer

Objectives : The objectives of the study were to perform a population based case-control study with renal cell cancer and bladder cancer.

Methods : This study is a population based case-control study, conducted at five university hospitals in South Korea. A method for quantitative job-exposure-matrix was developed. Individual exposure levels were calculated for each subject with the individual occupational histories. Case-control studies with renal cell cancer and bladder cancer were done with detailed information on tobacco habits and lifetime occupations.

Results : We recruited a total of 351 incident cases of histologically confirmed renal cell cancer and 350 cases of bladder cancer. In terms of renal cell cancer, increased risks were found among those ever exposed to organic solvents, TCE(Trichloroethylene), PAHs(Polynuclear aromatic hydrocarbons). Finally, increased risk of bladder cancer was observed with occupational exposure to DEE(diesel engine exhaust).

Conclusions : Our findings provide further evidence supporting causal

links between occupational exposure and risk of renal cell cancer and bladder cancer.

Key words : Population based case-control study, Occupational renal cell cancer, Occupational bladder cancer

부록: 설문지

① 공통 설문

암의 환경위험요인 조사 - 대조군	ID		
<p>안녕하십니까? ***에서는 인하대학교 의과대학의 의뢰로 최근 증가하고 있는 암의 환경위험요인을 규명하고자, 암 발생의 환경적 요인에 관한 연구를 진행하고 있습니다. 본 설문지는 암과 관련성이 제기되고 있는 환경 요인과 기타 위험요인들에 대한 노출을 중점적으로 조사하기 위해 제작되었습니다. 귀한 시간을 내어 설문에 응해주신다면 향후 암의 원인을 규명하고 예방 정책을 수립하는 데 큰 도움이 될 것입니다.</p> <p>귀하께서 응답하신 내용은 컴퓨터로 집계되어, '응답자 중 몇 %의 의견..'이라는 식으로 처리되며, 개인적인 비밀은 절대로 보장됩니다.</p> <p>바쁘시겠지만 우리 사회의 발전을 위해서 응답에 협조해 주시면 큰 도움이 될 것입니다. 대단히 감사합니다.</p> <p style="text-align: center;">조사주관기관 : 인하대학교 의과대학 조사대행기관 : ***</p> <p style="text-align: center;">「통계법」</p> <p>제33조 (비밀의 보호) ① 통계의 작성과정에서 알려진 사항으로서 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 사항은 보호 되어야 한다. ② 통계의 작성을 위하여 수립된 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 자료는 통계작성 외의 목적으로 사용되어서는 아니된다.</p>			

SQ1. 선생님은 악성 종양(암)이 있다고 진단 받으신 적이 있으십니까?

- 1) 없다 ☞ SQ2번으로 2) 있다 ☞ 설문 중단

SQ2. (그렇다면) 본 조사에 대해 참여해 주시겠습니까?

- 1) 참여하겠다 2) 참여하지 않겠다 ☞ 설문 중단

☞ 조사원 기록 사항

환자 ID	참여동의일	2014년 월 일	생년월일	년 월 일
성별	<input type="checkbox"/> 1) 남성 <input type="checkbox"/> 2) 여성	연락처	응답자	
주소	(도/특별시/광역시)		(시/군/구)	(읍/면/동)
답례품 관련				

면접원	면접일시	월 일 / (오전/오후)	시 분 ~ 시 분

문7-1. 있다면 질병명과 진단받은 시기, 치료여부 등을 아래에 기재해주시기 바랍니다.

질병명	처음 진단받은 나이	현재 치료 여부
	만 _____ 세	<input type="checkbox"/> 완치 <input type="checkbox"/> 현재 치료 중 <input type="checkbox"/> 치료받은 적 있으나, 현재 치료하지 않음(방치) <input type="checkbox"/> 치료받은 적 없음(미치료)
	만 _____ 세	<input type="checkbox"/> 완치 <input type="checkbox"/> 현재 치료 중 <input type="checkbox"/> 치료받은 적 있으나, 현재 치료하지 않음(방치) <input type="checkbox"/> 치료받은 적 없음(미치료)
	만 _____ 세	<input type="checkbox"/> 완치 <input type="checkbox"/> 현재 치료 중 <input type="checkbox"/> 치료받은 적 있으나, 현재 치료하지 않음(방치) <input type="checkbox"/> 치료받은 적 없음(미치료)
	만 _____ 세	<input type="checkbox"/> 완치 <input type="checkbox"/> 현재 치료 중 <input type="checkbox"/> 치료받은 적 있으나, 현재 치료하지 않음(방치) <input type="checkbox"/> 치료받은 적 없음(미치료)

문8. 선생님의 부모, 형제/자매, 자녀께서 의사로부터 다음질환으로 진단받았거나 그로 인해 사망한 경우가 있습니까?
(여성분은 친정가족에 대해서만 응답해 주십시오)

질병명	본인과의 관계	질병 진단 당시 나이	질병명
암	① 부 ② 모	1. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	③ 남자형제	2. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	④ 여자형제		
	⑤ 자녀(아들, 딸)	3. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
호흡기질환	① 부 ② 모	1. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	③ 남자형제	2. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	④ 여자형제		
	⑤ 자녀(아들, 딸)	3. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
신장질환	① 부 ② 모	1. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	③ 남자형제	2. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	
	④ 여자형제		
	⑤ 자녀(아들, 딸)	3. 만 _____ 세 <input type="checkbox"/> 99) 모름	

III	비만도 및 식사습관
-----	------------

문9. 귀하의 평소 키와 몸무게는 어떻습니까?

1) 키 : _____ cm 2) 몸무게 : _____ kg

문9-1. 귀하의 10년전 몸무게는 얼마였습니까?

몸무게 : _____ kg

문10. 귀하는 평소 과일을 몇 번 정도 섭취합니까?

- | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1) 1회/월 이하 | <input type="checkbox"/> 2) 2~3회/월 | <input type="checkbox"/> 3) 1~2회/주 | <input type="checkbox"/> 4) 3~4회/주 |
| <input type="checkbox"/> 5) 5~6회/주 | <input type="checkbox"/> 6) 1회/일 | <input type="checkbox"/> 7) 2회/일 | <input type="checkbox"/> 8) 3회/일 이상 |

문11. 귀하는 평소 생과일 주스를 몇 번 정도 섭취합니까?(마트용 제외)

- 1) 1회/월 이하 2) 2~3회/월 3) 1~2회/주 4) 3~4회/주 이상
 5) 5~6회/주 6) 1회/일 7) 2회/일 8) 3회/일

IV	직업
----	----

문12. 선생님께서 이제까지 살아오면서 수입을 목적으로 일을 하신적이 있으십니까?

- 1) 그렇다 ☞ 문12-1로 2) 아니다 ☞ 문13로

* 직업은 시간이나 유형에 상관없이 소득이 되는 모든 일, 즉 집안에서 '소일거리'로 하는 가내노동, 농촌에서의 논, 밭, 과수원 일, 아르바이트 등이 모두 포함됩니다

문12-1. 선생님께서 이제까지 살아오면서 1년 이상 하신 일을 모두 말씀해주시시오. 맨 처음 가졌던 직업부터 차례대로 말씀해주시되 무슨 일을 했었는지 자세히 말씀해주시시오

[면접원]

- 직장 주소 : 읍/면/동의 경우 최대한 기억을 되살려 받되, 부득이한 경우 무응답 처리.
- 직업명 : 직업명을 응답 받을 때, 회사원, 사무원 등은 정확한 직업명칭이 아닙니다. 회계사, 총무, 경리 등 세부 직업을 받으시기 바랍니다.
- 직업세부 내용 : 세부 내용 설명시 무슨일, 어떤 장비나 도구로, 어떻게로 구분하여 면접자 본인이 구체적으로 이해가 될 때까지 묻고 그것을 그대로 기술하여 주시기 바랍니다.
 예를 들어 "컴퓨터 수리원"의 경우, 무슨 일(예 : 컴퓨터 고장수리), 어떤 장비나 도구로 (예 : 드라이버나 디스켓으로), 어떻게 (예 : 컴퓨터를 분해하여 고침)로 다소 상세하게 기재하여 주시기 바랍니다

1	직장/사업체명		직업명		
	주된 사업내용/생산물		직업 세부 내용	무슨 일	
	직장/사업체 주소	_____(도/특별시/광역시) _____(시/군/구) _____(읍/면/동)		무엇을 가지고 (장비,도구,재료)	
	근무기간	만__세 ~ 만__세, ____년		어떻게 (자세히 기재 바람)	
				보호구 착용유무	<input type="checkbox"/> 방진마스크 <input type="checkbox"/> 방독마스크 <input type="checkbox"/> 면마스크 <input type="checkbox"/> 기타보호구() <input type="checkbox"/> 착용하지 않음
				작업장 환기상태	<input type="checkbox"/> 좋음 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 나쁨 <input type="checkbox"/> 매우 나쁨
				연기, 흙(용접흙/배기가스), 먼지(목분진/광물분진 등) 흡입	<input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월
			신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입	<input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월	
			화학제품/물질을 취급하거나 피부와 접촉	<input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월	
	평균근무시간/일수	• 1주당 근무 일수 ()일 • 1일 평균 근무시간 : ()시간			

2	직장/사업체명		직업명			
	주된 사업내용/생산품		직업 세부 내용	무슨 일		
	직장/사업체 주소	_____ (도/특별시/광역시) _____ (시/군/구) _____ (읍/면/동)		무엇을 가지고 (장비, 도구, 재료)		
	근무기간	만_____세 ~ 만_____세. _____년		어떻게 (자세히 기재 바람)		
	평균근무시간/일수	<ul style="list-style-type: none"> • 1주당 근무 일수 () 일 • 1일 평균 근무시간 : () 시간 	보호구 착용유무 <input type="checkbox"/> 방진마스크 <input type="checkbox"/> 방독마스크 <input type="checkbox"/> 면마스크 <input type="checkbox"/> 기타보호구() <input type="checkbox"/> 착용하지 않음	작업장 환기상태 <input type="checkbox"/> 좋음 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 나쁨 <input type="checkbox"/> 매우 나쁨	연기, 흙(용접흄/배기가스), 먼지(목분진/광물분진 등) 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 () 시간/일 또는 () 시간/주 또는 () 시간/월	신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 () 시간/일 또는 () 시간/주 또는 () 시간/월

3	직장/사업체명		직업명			
	주된 사업내용/생산품		직업 세부 내용	무슨 일		
	직장/사업체 주소	_____ (도/특별시/광역시) _____ (시/군/구) _____ (읍/면/동)		무엇을 가지고 (장비, 도구, 재료)		
	근무기간	만_____세 ~ 만_____세. _____년		어떻게 (자세히 기재 바람)		
	평균근무시간/일수	<ul style="list-style-type: none"> • 1주당 근무 일수 () 일 • 1일 평균 근무시간 : () 시간 	보호구 착용유무 <input type="checkbox"/> 방진마스크 <input type="checkbox"/> 방독마스크 <input type="checkbox"/> 면마스크 <input type="checkbox"/> 기타보호구() <input type="checkbox"/> 착용하지 않음	작업장 환기상태 <input type="checkbox"/> 좋음 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 나쁨 <input type="checkbox"/> 매우 나쁨	연기, 흙(용접흄/배기가스), 먼지(목분진/광물분진 등) 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 () 시간/일 또는 () 시간/주 또는 () 시간/월	신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 () 시간/일 또는 () 시간/주 또는 () 시간/월

4	직장/사업체명		직업명		
	주된 사업내용/생산품		직업 세부 내용	무슨 일	
	직장/사업체 주소	_____ (도/특별시/광역시) _____ (시/군/구) _____ (읍/면/동)		무엇을 가지고 (장비, 도구, 재료)	
	근무기간	만__세 ~ 만__세. ____년		어떻게 (자세히 기재 바람)	
	평균근무시간/일수	<ul style="list-style-type: none"> 1주당 근무 일수 ()일 1일 평균 근무시간 : ()시간 	보호구 착용유무 <input type="checkbox"/> 방진마스크 <input type="checkbox"/> 방독마스크 <input type="checkbox"/> 면마스크 <input type="checkbox"/> 기타보호구() <input type="checkbox"/> 착용하지 않음		
		작업장 환기상태 <input type="checkbox"/> 좋음 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 나쁨 <input type="checkbox"/> 매우 나쁨			
		연기, 흙(용접흙/배기가스), 먼지(목분진/황물분진 등) 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			
		신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			
		화학제품/물질을 취급하거나 피부와 접촉 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			

5	직장/사업체명		직업명		
	주된 사업내용/생산품		직업 세부 내용	무슨 일	
	직장/사업체 주소	_____ (도/특별시/광역시) _____ (시/군/구) _____ (읍/면/동)		무엇을 가지고 (장비, 도구, 재료)	
	근무기간	만__세 ~ 만__세. ____년		어떻게 (자세히 기재 바람)	
	평균근무시간/일수	<ul style="list-style-type: none"> 1주당 근무 일수 ()일 1일 평균 근무시간 : ()시간 	보호구 착용유무 <input type="checkbox"/> 방진마스크 <input type="checkbox"/> 방독마스크 <input type="checkbox"/> 면마스크 <input type="checkbox"/> 기타보호구() <input type="checkbox"/> 착용하지 않음		
		작업장 환기상태 <input type="checkbox"/> 좋음 <input type="checkbox"/> 보통 <input type="checkbox"/> 나쁨 <input type="checkbox"/> 매우 나쁨			
		연기, 흙(용접흙/배기가스), 먼지(목분진/황물분진 등) 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			
		신너와 같은 유기용제에서 발생한 증기 흡입 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			
		화학제품/물질을 취급하거나 피부와 접촉 <input type="checkbox"/> 거의 노출안됨 ()시간/일 또는 ()시간/주 또는 ()시간/월			

문13. 일생동안 아래 작업과 관련 있는 일에 종사하신 적이 있습니까? 있다면 추가 질문을 해주세요

작업 내용	12-1 의 직업번호 기재	
1) 석면방직공장 혹은 석면관련제품 생산 공장		☞ 석면 관련 추가 질문
2) 그 외 석면 노출 작업		
3) 농약 살포 작업		☞ 농약살포 관련 추가 질문
4) 도장(페인트칠) 작업		☞ 도장공 관련 추가 질문
5) 디젤을 연료로 하는 자동차나 중장비 운전		☞ 디젤엔진 배출물질 관련 추가 질문
6) 금속제품을 세척하는 작업		
7) 도금작업		
8) 세탁업이나 드라이크리닝 작업		☞ 세척, 세탁작업 관련 추가 질문

V	응답자 특성
---	--------

문14. 귀하께서는 학교를 어디까지 마치셨습니까?

- | | | | |
|-----------|------------|---------------------|------------|
| 1) 무학 | 2) 초등학교 졸업 | 3) 중학교 졸업 | 4) 고등학교 졸업 |
| 5) 대학교 졸업 | 6) 대학원 졸업 | 7) 기타 (적을 것: _____) | |
- 999) 응답거부

♣ 끝까지 성의 있게 응답해 주셔서 진심으로 감사드립니다 ♣

② 추가 설문 (task 기반 설문)

암의 환경위험요인 조사 - 추가설문	ID			
---------------------	----	--	--	--

석면 관련 추가 질문																																						
세부 작업(중복응답)	근무기간	세부 내용																																				
<input type="checkbox"/> (1) 석면 방직 작업 <input type="checkbox"/> (2) 석면 뽑칠 작업 <input type="checkbox"/> (3) 절연체 만드는 작업 <input type="checkbox"/> (4) 오래된 건물 철거 작업 <input type="checkbox"/> (1) 석면 광산 또는 그 부속시설에서 실시되는 석면을 함유한 광석 혹은 암석의 채굴, 반출 혹은 분쇄, 기타 석면 정제에 관련된 작업 <input type="checkbox"/> (2) 창고 안에서 석면 원료를 담거나 운반하는 작업 <input type="checkbox"/> (3) 석면제품 제조공정에서의 작업(유지, 보수 작업 포함) <input type="checkbox"/> (4) 내열성의 석면제품을 이용하는 단열 혹은 보온을 위한 피복 혹은 그 보수작업 <input type="checkbox"/> (5) 석면제품의 절단 등의 가공작업 <input type="checkbox"/> (6) 석면제품이 피복재 혹은 건축자재로서 이용되고 있는 건물, 그 부속 시설 등의 보수작업 혹은 해체작업 <input type="checkbox"/> (7) 석면제품이 이용된 선박 혹은 차량의 제조, 보수 혹은 해체작업 <input type="checkbox"/> (8) 석면을 불순물로서 함유하고 있는 광물(탈크<활석>등) 등의 취급 작업 <input type="checkbox"/> (9) 위 작업 주변 등에서 간접적 노출을 하는 작업	만 _____ 세 ~ _____ 세 기간 _____ 년	<input type="checkbox"/> 석면에 노출된 시간은 어느 정도입니까? (_____ 시간/일 또는 _____ 시간/주 또는 _____ 시간/월) <input type="checkbox"/> 보호구는 착용하였습니까? <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">종 류</th> <th colspan="4">착용빈도</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">안함</th> <th style="width: 15%;">가끔함</th> <th style="width: 15%;">거의함</th> <th style="width: 15%;">항상함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>방진마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>면마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>송기마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>방진복</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table>			종 류	착용빈도				안함	가끔함	거의함	항상함	방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	송기마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	방진복	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
종 류	착용빈도																																					
	안함	가끔함	거의함	항상함																																		
방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																		
면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																		
송기마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																		
방진복	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																		
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																		
		<input type="checkbox"/> 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.(있는 경우)																																				

농약살포 관련 추가 질문																																																																		
세부 작업	근무기간	세부 내용																																																																
<input type="checkbox"/> (1) 농약을 직접 살포하거나 살포시 돕는 작업	만 _____세 ~ _____세 기간 _____년	<p>☞ 주로 직접 농약을 살포하십니까? <input type="checkbox"/> 예. 농약 살포 작업시 직접 살포한 비율은? () % <input type="checkbox"/> 아니오. 살포시 돕는 작업을 주로 함</p> <p>☞ 평균 연간 농약 살포 횟수(일수)는 며칠입니까? (_____회/년)</p> <p>☞ 한번 농약을 살포하실 때 몇시간 정도 살포하십니까? (_____시간/회)</p> <p>☞ 주로 농약을 살포한 작물, 평수는? <input type="checkbox"/> 벼, 보리 등 : (_____평) <input type="checkbox"/> 고추, 마늘 등 밭작물 : (_____평) <input type="checkbox"/> 과수 : (_____평) <input type="checkbox"/> 화훼 : (_____평) <input type="checkbox"/> 그 외 비닐하우스 : (_____평) <input type="checkbox"/> 그 외 (_____) (_____평)</p> <p>☞ 1년에 평균 살포하셨던 농약 종류와 횟수는?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">종 류</th> <th colspan="5">1년간 살포빈도</th> </tr> <tr> <th>1-3회</th> <th>3-5회</th> <th>5-9회</th> <th>10-15회</th> <th>16회이상</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>살충제</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> <td><input type="checkbox"/>₅</td> </tr> <tr> <td>살균제</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> <td><input type="checkbox"/>₅</td> </tr> <tr> <td>제초제</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> <td><input type="checkbox"/>₅</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> <td><input type="checkbox"/>₅</td> </tr> </tbody> </table> <p>☞ 농약 살포시 보호구는 착용하하셨습니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">종 류</th> <th colspan="4">착용빈도</th> </tr> <tr> <th>안함</th> <th>가끔함</th> <th>거의함</th> <th>항상함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보호장갑</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>방제복</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>방독마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>면마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p>☞ 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.(있는 경우)</p>	종 류	1년간 살포빈도					1-3회	3-5회	5-9회	10-15회	16회이상	살충제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	살균제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	제초제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	종 류	착용빈도				안함	가끔함	거의함	항상함	보호장갑	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	방제복	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
종 류	1년간 살포빈도																																																																	
	1-3회	3-5회	5-9회	10-15회	16회이상																																																													
살충제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅																																																													
살균제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅																																																													
제초제	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅																																																													
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅																																																													
종 류	착용빈도																																																																	
	안함	가끔함	거의함	항상함																																																														
보호장갑	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																																														
방제복	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																																														
방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																																														
면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																																														

도장공 관련 추가 질문																																				
세부 작업	근무기간	세부 내용																																		
<p><input type="checkbox"/> (1) 붓이나 스프레이건 등을 이용하여 도료(페인트)를 칠하는 작업</p>	<p>만 _____세 ~ _____세 기간 _____년</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 주로 도장 작업을 한 대상은? <input type="checkbox"/> 건축물 벽면 등 : (_____) <input type="checkbox"/> 조선소에서 선박 등 : (_____) <input type="checkbox"/> 자동차 등 운송장비 : (_____) <input type="checkbox"/> 금속제품 : (_____) <input type="checkbox"/> 가구나 목재제품 : (_____) <input type="checkbox"/> 그 외 : (_____)</p> <p>→()은 작업대상이나 물품명을 기재.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 도장 작업시 주로 사용한 도구와 분율은? <input type="checkbox"/> 붓 : (_____) % <input type="checkbox"/> 로울러 : (_____) % <input type="checkbox"/> 스프레이건 : (_____) % <input type="checkbox"/> 그 외 (_____) : (_____) %</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 월 평균 도장작업을 하신 일수는 어느 정도입니까? (_____ 일/월)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 하루 평균 도장작업하실 때 몇시간 정도 하십니까? (_____ 시간/회)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 하루 평균 실내에서 도장하는 분율은 어느 정도입니까? (_____) %</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 도장 작업시 보호구는 착용하였습니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종 류</th> <th colspan="4">착용빈도</th> </tr> <tr> <th>안함</th> <th>가끔함</th> <th>거의함</th> <th>항상함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>방독마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>방진마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>면마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>송기마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.(있는 경우)</p>	종 류	착용빈도				안함	가끔함	거의함	항상함	방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	송기마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
종 류	착용빈도																																			
	안함	가끔함	거의함	항상함																																
방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																
방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																
면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																
송기마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																

디젤엔진배출물질 관련 추가 질문																																																		
세부 작업	근무기간	세부 내용																																																
<p><input type="checkbox"/> (1) 디젤을 연료로 하는 자동차나 중장비 운전 작업</p>	<p>만 _____세 ~ _____세 기간 _____년</p>	<p><input type="checkbox"/> 주로 운전 또는 작동한 대상은? <input type="checkbox"/> 화물차 : (_____) <input type="checkbox"/> 버스 : (_____) <input type="checkbox"/> 기차 : (_____) <input type="checkbox"/> 중장비 : (_____) <input type="checkbox"/> 그 외 : (_____)</p> <p>→()은 차량명이나 장비 종류 이름</p> <p><input type="checkbox"/> 월 평균 위 운전이나 작업을 하신 일수는 어느 정도입니까? (_____ 일/월)</p> <p><input type="checkbox"/> 하루 평균 위 운전작업 하실 때 몇시간 정도 하십니까? (_____ 시간)</p> <p><input type="checkbox"/> 하루 평균 위 운전작업 하실 때 외부에서 유입되는 매연이나 먼지 등은 어느 정도입니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">종 류</th> <th colspan="4">유입 정도</th> </tr> <tr> <th>거의없음</th> <th>약간있음</th> <th>약간심함</th> <th>매우심함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>매연</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>먼지 등</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 운전 작업시 보호구는 착용하였습니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">종 류</th> <th colspan="4">착용빈도</th> </tr> <tr> <th>안함</th> <th>가끔함</th> <th>거의함</th> <th>항상함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>방진마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>면마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.(있는 경우)</p>	종 류	유입 정도				거의없음	약간있음	약간심함	매우심함	매연	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	먼지 등	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	종 류	착용빈도				안함	가끔함	거의함	항상함	방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
종 류	유입 정도																																																	
	거의없음	약간있음	약간심함	매우심함																																														
매연	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
먼지 등	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
종 류	착용빈도																																																	
	안함	가끔함	거의함	항상함																																														
방진마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														

세척, 세탁작업 관련 추가 질문																																																		
세부 작업(중복응답)	근무기간	세부 내용																																																
<p><input type="checkbox"/> (1) 금속부품들의 증기 탈지 작업과 냉각세척 작업</p> <p><input type="checkbox"/> (2) 도금 전 전처리를 위한 이물질 제거</p> <p><input type="checkbox"/> (3) 도장 전 제품 표면의 이물질 제거</p> <p><input type="checkbox"/> (4) 전자부품, 반도체 표면 세척</p> <p><input type="checkbox"/> (5) 추출용매나 화학적 중간물, 접착제, 윤활제, 페인트, 광택제, 페인트 제거제, 살충제, 금속용 세척제 제조</p> <p><input type="checkbox"/> (7) 폴리염화비닐, 펜타클로로에탄 생산</p>	<p>만 _____세 ~ _____세 기간 _____년</p>	<p><input type="checkbox"/> 주로 세척이나 기름때를 제거한 대상은 무엇입니까? (_____)</p> <p><input type="checkbox"/> 사용하신 세척액은 주로 무엇입니까? <input type="checkbox"/> 유기용제 (이름: _____) <input type="checkbox"/> 산 또는 알칼리 (이름: _____)</p> <p><input type="checkbox"/> 월 평균 위 작업을 하신 일수는 어느 정도입니까? (_____일/월)</p> <p><input type="checkbox"/> 하루 평균 위 작업은 몇시간 정도 하십니까? (_____시간)</p> <p><input type="checkbox"/> 하루 평균 위 작업 하실 때 작업장 내 발생하는 증기 또는 미스트 등은 어느 정도입니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종 류</th> <th colspan="4">발생 정도</th> </tr> <tr> <th>거의없음</th> <th>약간있음</th> <th>약간심함</th> <th>매우심함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>증기</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>미스트</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 작업시 보호구는 착용하였습니까?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종 류</th> <th colspan="4">착용빈도</th> </tr> <tr> <th>안함</th> <th>가끔함</th> <th>거의함</th> <th>항상함</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>방독마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>면마스크</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> <tr> <td>그 외 (_____)</td> <td><input type="checkbox"/>₁</td> <td><input type="checkbox"/>₂</td> <td><input type="checkbox"/>₃</td> <td><input type="checkbox"/>₄</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 작업장 내 국소배기장치는 어떻습니까? <input type="checkbox"/> 대부분 작동하였음 <input type="checkbox"/> 가끔 작동하였음 <input type="checkbox"/> 거의 작동하지 않음</p> <p><input type="checkbox"/> 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.</p>	종 류	발생 정도				거의없음	약간있음	약간심함	매우심함	증기	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	미스트	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	종 류	착용빈도				안함	가끔함	거의함	항상함	방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
종 류	발생 정도																																																	
	거의없음	약간있음	약간심함	매우심함																																														
증기	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
미스트	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
종 류	착용빈도																																																	
	안함	가끔함	거의함	항상함																																														
방독마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
면마스크	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
그 외 (_____)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄																																														
<p><input type="checkbox"/> (1) 세탁업, 드라이클리닝</p>	<p>만 _____세 ~ _____세 기간 _____년</p>	<p><input type="checkbox"/> 드라이클리닝에 사용하신 용제는 주로 무엇입니까? <input type="checkbox"/> 유기용제 (이름: _____)</p> <p><input type="checkbox"/> 하루 평균 드라이클리닝 작업은 몇시간 정도 하십니까? (_____시간)</p> <p><input type="checkbox"/> 세탁소 내 환기장치는 어떻습니까? <input type="checkbox"/> 대부분 작동하였음 <input type="checkbox"/> 가끔 작동하였음 <input type="checkbox"/> 거의 작동하지 않았음</p> <p><input type="checkbox"/> 추가적인 작업내용에 대해 기재해주시기 바랍니다.</p>																																																

<<연 구 진>>

연 구 기 관 : 인하대학교 산학협력단

- 책임연구원 : 임중한 (교수, 보건학박사, 인하대학교)
연 구 원 : 김환철 (부교수, 의학박사, 인하대학교)
고동희 (부교수, 의학박사, 가톨릭관동대학교)
전성수 (교수, 의학박사, 삼성서울병원)
남해성 (교수, 의학박사, 충남대학교)
김태환 (교수, 의학박사, 칠곡경북대학교병원)
박성우 (교수, 의학박사, 양산부산대학교병원)
윤상민 (교수, 의학박사, 인하대학교)
정달영 (박사후연구원, 의학박사, 인하대병원)
연구보조원 : 박성민 (연구원, 박사과정, 인하대학교)
장현석 (연구원, 박사과정, 인하대학교)
최 고 (연구원, 박사과정, 인하대학교)
서영진 (연구원, 학사, 삼성서울병원)
강미란 (연구원, 학사, 충남대학교병원)
김윤아 (연구원, 학사, 칠곡경북대학교병원)
차민희 (연구원, 학사, 양산부산대학교병원)
- 연구상대역 : 류 향 우 (연구위원, 직업건강연구실)

<<연 구 기 간>>

2017. 04. 07 ~ 2017. 10. 31

본 연구는 산업안전보건연구원의 2017년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며, 우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

2017-연구원-911

비뇨생식기계 환자 - 대조군 연구

발 행 일 : 2017년 10월 31일
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김 장 호
연구 책임자 : 인하대학교 교수 임 중 한
발 행 처 : **안전보건공단 산업안전보건연구원**
주 소 : (44429)울산광역시 중구 중가로 400
전 화 : (052) 7030-871
F A X : (052) 7030-335
Home page : <http://oshri.kosha.or.kr>

[비매품]