



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

사회경제적 수준에 따른
미세알부민뇨 유병률

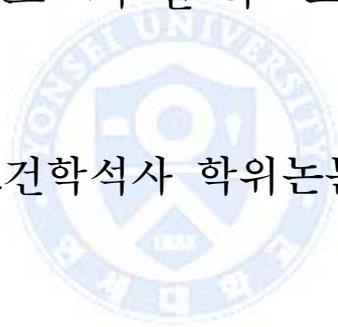


연세대학교 보건대학원
건강증진교육전공
조진선

사회경제적 수준에 따른
미세알부민뇨 유병률

지도 지 선 하 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함



2015년 7월

연세대학교 보건대학원

건강증진교육전공

조 진 선

조진선의 보건학석사 학위논문을 인준함

심사위원 지 선 하 인

심사위원 강 희 철 인

심사위원 김 희 진 인



연세대학교 보건대학원

2015년 7월

감사의 말씀

2013년 3월 설레는 마음으로 시작했던 대학원 생활은 힘들었지만 많은 것들을 배울 수 있었던 소중한 시간이었습니다. 힘든 시간을 함께 하면서 많은 도움을 주신 분들께 감사의 마음을 전하고자 합니다.

그동안 논문이 완성될 수 있도록 세심히 지도해 주시고 아낌없는 가르침으로 오늘의 결실을 맺게 해 주신 지선하 교수님께 진심으로 깊은 감사를 드립니다. 그리고, 논문의 작은 부분까지 세심하게 지도해 주신 김희진 교수님, 언제나 인자한 미소로 마지막까지 격려를 아끼지 않으셨던 강희철 교수님께 진심으로 감사 드립니다.

근무 중에 대학원을 다니고 있는 저에게 늘 힘을 주시고 학업을 지속할 수 있도록 배려하여 주신 최정임 과장님, 강연하 선생님, 강병진 선생님께 이 자리를 빌어 깊이 감사드립니다.

학업의 선배이자 이제는 인생의 소중한 친구로 서로에게 힘이 되어 줄 신지예에게 감사의 마음을 전합니다. 그리고 서로가 힘들고 어려울 때 늘 얼굴에 웃음 짓게 해준 박서경, 유정현 선생에게도 고마움을 전합니다.

이제는 대학원 동기의 틀에서 벗어나 새로운 인생과 소중한 경험을 함께 만들어 갈 그녀들, 다현언니와 봉선이. 그리고 늘 우리와 함께인 예상이. 앞으로도 웃으며 우리만의 이야기를 만들어 가보자.

마지막으로 부족한 딸을 위해 변함없는 큰 사랑과 믿음을 주시는 큰 나무와
도 같은 아버지, 누구보다도 뒤에서 딸의 성장을 기원해주시고 지지해 주시는
어머니, 때론 친구처럼 어려운 일이 있을 때 큰 힘이 되어주는 사랑하는 동생
해나와 은샘이에게 감사드립니다.

시작과 끝의 두려움을 알기에 대학원 진학과 논문은 저에게 인생의 큰 숙제
였습니다. 이제 그 숙제를 끝내고, 조금은 편안한 마음으로 새로운 시작을 위
해 한걸음 다가서려 합니다. 앞으로 살아갈 인생에 있어서도 끝이 새로운 시
작이 되도록 정진해 가겠습니다.



2015년 7월
조진선 올림

차 례

국문 요약	iv
I. 서론	
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	3
II. 이론적 배경	
1. 미세알부민뇨의 정의	4
2. 미세알부민뇨의 측정방법	5
3. 미세알부민뇨의 진단	6
4. 미세알부민뇨와 관련된 인자	6
5. 미세알부민뇨와 사회경제적 인자	7
III. 연구방법	
1. 연구모형(틀)	9
2. 연구대상 및 자료	10
3. 변수의 선정 및 정의	11
4. 분석방법	15
IV. 연구결과	
1. 연구대상자의 일반적 특성	16
2. 연구대상자의 albuminuria에 따른 일반적 특성	20

3. 연구대상자의 albuminuria에 따른 임상적 특성	30
4. 성별에 따른 미세알부민뇨와 사구체여과율과의 관련성	34
5. 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성	37
6. 대사증후군과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성	45
 V. 고찰	 48
 VI. 결론	 53
 참고문헌	 55
 부록	 63
 Abstract	 64



표 차례

<표 1> 미세알부민뇨 측정 방법	5
<표 2> 미국신장재단 기준에 따른 연구 대상자 선정	10
<표 3> NCEP-ATP III 기준에 따른 대사증후군 진단 기준	14
<표 4> 연구대상자의 일반적 특성	18
<표 5> 연구대상자의 알부민뇨에 따른 일반적 특성	22
<표 6> 남자의 알부민뇨에 따른 일반적 특성	25
<표 7> 여자의 알부민뇨에 따른 일반적 특성	28
<표 8> 연구대상자의 임상적 특성	31
<표 9> 성별에 따른 미세알부민뇨 유병자의 임상적 특성	33
<표 10> 남자의 미세알부민뇨와 사구체 여과율의 관련성	35
<표 11> 여자의 미세알부민뇨와 사구체 여과율의 관련성	36
<표 12> 전체 대상자의 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성 ..	39
<표 13> 남자의 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성	42
<표 14> 여자의 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성	44
<표 15> 대사증후군 구성요소 개수에 따른 미세알부민뇨 유병률	46
<표 16> 대사증후군 구성요소에 따른 미세알부민뇨 유병률	47

그림 차례

<그림 1> 연구의 틀 9



국 문 요 약

사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨 유병률

본 연구는 국민건강영양조사 제 5기 2012년도 자료를 이용하여 우리나라의 20세 이상 성인을 대상으로 미세알부민뇨 유병률에 영향을 미치는 사회경제적 요인을 파악하고자 하였다.

국민건강영양조사의 건강설문 및 검진조사를 완료한 5,469명 중에서 미국신장재단(National Kidney Foundation, NKF)의 미세알부민뇨(microalbuminuria) 기준에 따라 남자 ACR(albumin creatinine ratio) 250mg/g이상, 여자 ACR 355mg/g이상인 사람을 제외하고 최종 분류된 4,848명을 대상으로 분석하였다.

전체 대상자의 사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨 유병률 결과, 연령 보정 후 소득수준이 가장 높은 계층의 미세알부민뇨 유병률이 소득이 가장 낮은 계층에 비해 0.68배(95% CI=0.51-0.91) 감소하였고, 연령에 성별, 당뇨, 고혈압, 체질량지수 및 건강행위요인 등을 추가로 보정 후에는 0.66배(95% CI=0.49-0.89)로 유의하게 감소하였다. 교육에서는 대학교 졸업 이상 계층이 연령, 성별, 당뇨, 고혈압, 체질량지수 및 건강행위요인 등을 보정 후에 0.73배(95% CI=0.54-0.99)로 유병률이 감소하였다. 또한 성별로 세부분석한 결과 연령을 보정한 후 남자에서 소득이 가장 많은 계층이 0.63배(95% CI=0.41-0.96)로 유병률이 감소하였고, 연령에 추가로 성별, 당뇨, 고혈압, 체질량지수, 건강행위 등을 추가로 보정한 후에는 0.53배(95% CI=0.34-0.83)로 유의하게 감소하였다. 직업은 비육체노동직(Non-manual) 계층이 연령 보정 후 0.58배(95% CI=0.38-0.88), 연령에 추가로 성별, 당뇨, 고혈압, 체질량지수 및 건강행위요인을 보정한 후에는 0.62배(95% CI=0.40-0.96)로 유병률이 감소하였고, 주택은

주택을 소유하지 않은 계층이 주택을 1채 이상 소유한 계층에 비해 보정 시 각각 1.49배(95% CI=1.09-2.03), 1.56배(95% CI=1.13-2.16)로 유병률이 높았다. 여자는 대학교 졸업 계층이 연령을 보정 후 0.60배(95% CI=0.37-0.97)로 유의하게 낮아 교육수준과 미세알부민뇨 유병률의 연관성이 있음을 나타내었다. 더불어 성별에서도 미세알부민뇨 유병률에 영향을 미치는 사회경제적 지표의 차이가 있음을 보여주었다.

대사증후군과 미세알부민뇨 유병률의 관련성에서는 대사증후군 구성요소의 개수가 증가함에 따라 미세알부민뇨 유병률이 증가하였고, 특히 구성요소 중 허리둘레, 고혈압, 공복혈당이 남·녀에서 공통적으로 미세알부민뇨 유병률에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 우리나라를 대표하는 국민건강영양조사 자료를 이용하여, 사회경제적 수준의 대표적 지표인 소득, 교육, 직업, 고용상태, 주택소유에 따른 미세알부민뇨 유병률을 파악하였다는 점에서 의의를 지닌다 하겠다. 특히 만성질환 이환 및 심혈관계 질환과 같은 만성질환 예방의 중요한 마커인 미세알부민뇨를 이용하여 성별에 따라 분석한 이 결과는 건강불평등에 기인하는 사회경제적 요인을 파악하는데 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 추후 사회경제적 수준이 낮은 집단의 의료이용 및 건강불평등 감소를 위한 국가의 적극적인 개입과 지원이 있어야 할 것이다.

핵심어: Microalbuminuria 유병률, ACR(albumin creatinine ratio),
사회경제적 수준, 대사증후군(metabolic syndrome)

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

미세알부민뇨(microalbuminuria)는 알부민 배설율이 정상보다 증가되어 있지만 요시험지 검사(dipstick method)로는 측정되지 않는 미량의 단백뇨를 말하며, 요 중 알부민 배설이 20 μ g/min에서 200 μ g/min 사이로 정의한다(Mogensen, Schmitz and Christensen, 1988).

비만, 고혈압 및 고지혈증과 동반되는 경우가 많으며(Lee et al., 1995), 제1형 당뇨병 환자의 현성단백뇨와 사구체여과율 감소로 인한 만성신부전으로의 진행과 제 2형 당뇨병 환자의 현성단백뇨 발생을 예견하는 지표로 알려져 있다(Mogensen and Christensen, 1984). 또한 혈액 내 포도당과 인슐린 농도 증가가 요 중 알부민 배설의 증가와 관련성이 보고되면서 미세단백뇨가 당뇨병 전단계의 한 양상이며 대사증후군의 구성요소일 가능성을 시사하였다(Kim et al., 1998). 최근에는 당뇨병이나 고혈압이 없는 정상인에서 미세알부민뇨가 심혈관질환의 발생과 사망률을 높이고, 혈압이나 혈청 내 지질 이상, 혈관 내피 세포 기능 이상과 높은 관련성이 있음이 알려졌다(Diercks et al., 2002). Framingham offspring study에서는 미세알부민뇨의 하한기준인 30mg 기준보다 낮은 low-grade albuminuria에서도 알부민뇨가 검출되는 경우, 검출이 되지 않는 경우에 비해 심혈관계 질환 발생과 사망률이 증가한다고 보고하였다(Arnlöv et al., 2005). 따라서 초기 알부민뇨의 진단과 치료는 신장기능의 악화 방지뿐만 아니라 심혈관계 질환, 더 나아가 사망률 감소에 매우 중요하다.

미세알부민뇨 발생의 원인으로 연령 증가, 비만, 인슐린 저항성, 고밀도리포

단백질(high density lipoprotein) 수치 감소, 염민감성(salt sensitivity), 혈압 등이 제기되고 있으며(남궁미경, 2007), 사회경제적 수준과의 관련성에 대해서도 일부 보고되었다.

아프리카계 미국인을 대상으로 시행된 사회경제적 수준과 만성신부전과의 관련성 연구에서 교육수준과 수입이 높아질수록 알부민뇨가 유의하게 감소하였다(Bruce et al., 2010). 미국과 네덜란드 연구 역시 소득과 교육수준이 낮아질수록 미세알부민뇨 지표가 높았는데, 특히 미국의 경우 소득이 의료이용에 큰 영향을 미치는 요인으로 보고하였다(Vart et al., 2013).

국내에서는 사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨의 차이에 대하여 구체적으로 연구되지 않았으나, 사회경제적 수준과 사망률에 관한 연구들에서 사회계층간 건강불평등이 존재하는 것으로 나타났다. 강영호 등(2006)은 정규 교육을 받지 않은 사람들이 대졸 이상의 사람에 비해 사망 위험도가 2.21배, 육체노동자가 사무직에 비해 2.73배 높고, 한 달 수입이 50만원 감소함에 따라 사망률이 20% 증가한다고 보고하였다. 김기혜 등(2007)은 사회경제적 수준이 높은 사람들은 암과 심장 질환과 같은 현대 의학 기술로 치료가 어려운 질환들에서 주로 사망하는 반면 사회경제적 수준이 낮은 사람은 당뇨병, 간질환과 같이 현대 의학 기술로 피할 수 있는 질환들로 사망한다고 보고하였다.

이렇듯 낮은 소득 수준, 낮은 학력 수준, 낮은 직업수준의 집단에서 사망률이 높게 나타나는 현상은 사회경제적 풍요, 연령 증가, 생활습관의 서구화 등으로 인한 사회경제적 수준과 밀접한 연관성이 있을 것으로 예상하나, 이를 뒷받침할만한 근거를 제시할 수 있는 국내 연구는 부족한 실정이다(김동준, 2008). 따라서 소득, 교육, 직업 등으로 대표되는 사회경제적 수준과 미세알부민뇨의 관련성을 밝히는 것은 만성질환 이환 및 심혈관계 질환과 같은 중증 질환의 발병을 줄이는 것은 물론, 더 나아가 건강불평등에 기인하는 사회경제적 요인을 동시에 파악하는데 중요한 자료가 될 것으로 생각한다.

2. 연구의 목적

본 연구에서는 대표적 표본자료인 제 5기 2012년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여, 만 20세 이상 성인을 대상으로 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 발생과의 관련성 분석을 통해 만성질환 및 심혈관계 질환 예방을 위한 효과적인 보건정책 개발에 필요한 기초 정보를 제공하는데 있다.

구체적인 연구의 세부 목적은 다음과 같다.

첫째, 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 국내외 선행 연구 고찰을 통해 파악한다.

둘째, 사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨 유병률의 차이를 분석한다.

셋째, 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률의 관련성을 분석한다.

II. 이론적 배경

1. 미세알부민뇨(Microalbuminuria)

미세알부민뇨는 단백뇨가 출현되기 이전에 미세한 양의 알부민이 배설되는 시기로 신장 혈관 기능에 이상이 생기는 단계이며, 일반적인 요단백 검사상 음성인 경우를 미세알부민뇨라고 한다.

미세알부민뇨의 발생 기전은 정확히 규명되어 있지 않으나 사구체고혈압이나 사구체 혈관내피 세포의 기능 이상에 의한 투과도 증가로 유발되는 사구체의 과여과(hyperfiltration)로 추정되고 있다. 그리고 미세알부민뇨를 보이는 환자에게서 염증 표지자들의 증가가 보여지는데, 이것은 혈관 내피 세포의 기능 이상, 혈관 투과도 증가에 따른 알부민의 조직 내 이동으로 염증 반응과 동맥경화의 초기 병변을 유발하는 무증상적인 미세 염증 반응의 존재를 반영하는 것으로 보여진다(de Jong and Brenner, 2004). 특히 대사증후군과 같은 인슐린 저항성이 있는 사람에서의 심혈관계 질환 발생 및 사망률의 증가는 혈관 내 전염증성 환경(pro-inflammatory milieu)을 조성하고 잠재적인 혈관의 동맥경화(subclinical atherosclerosis)로 유발되는 것으로 보고되고 있으며, 당뇨와 고혈압이 없는 정상인에서도 소변에서의 알부민이 0.4 mg/mmol 증가할 때마다 심혈관 질환의 발병 위험도가 5.9%씩 증가하는 것으로 밝혀졌다(Gerstein et al., 2001).

따라서 조기에 미세단백뇨 검사를 시행하는 것은 심혈관계 질환 예방 및 당뇨병 환자에서 당뇨병 신증으로의 진행여부를 확인하는데 중요한 의미를 가진다.

2. 미세알부민뇨 측정방법

알부민뇨의 선별검사로써 전통적으로 널리 쓰이는 것은 24시간 알부민 요배설량(urine albumin excretion rate, UAER)의 측정이다(Molitch et al., 2004). 그러나 이는 환자가 24시간 동안 소변을 모아야 하는 불편함과 소변 채집의 부정확성으로 인해 신뢰도가 떨어질 수 있다는 점에서 알부민 크레아티닌 비를 측정한다. 알부민 크레아티닌 비(urine albumin creatinine ratio, UACR)는 일회뇨에서 측정 가능하다는 장점으로 최근 임상에서는 UAER를 대신하여 미세알부민뇨 선별검사의 표준으로 인정받고 있다(이정은 등, 2004).

표 1. 미세알부민뇨 측정방법

방법	측정법	특징
AER	24 시간 소변 (24-h collection)	<ul style="list-style-type: none"> · 표준검사의 방법 · 치료예후 평가에 적합 · 24 시간 동안의 소변 수집의 어려움 · 부정확한 뇨 수집의 가능성 · 시간적인 소요
ACR	단회뇨 (albumin/creatinine 비율)	<ul style="list-style-type: none"> · 24 시간 미세알부민뇨 검사와 상관관계 좋음 · 아침 금식상태에서 첫 소변 검체가 비교적 안정적임 · 환자의 소변채취의 편리함 · 아침 첫 소변 검체가 적절함

3. 미세알부민뇨 진단 (Microalbuminuria Diagnosis)

미국당뇨병학회(American Diabetic Association)에서는 요알부민 크레아티닌비(urine albumin creatinine ratio, UACR)가 30-300mg/g인 경우를 미세알부민뇨로 정의하였다(Molitch et al., 2003). 미국신장재단(National Kidney Foundation, NKF)은 여자의 근육량이 남자보다 적어 요 중으로 배설되는 크레아티닌 배설이 적어지므로 UACR의 비가 높아짐을 고려하여 남자에서는 17-250mg/g, 여자에서는 25-355mg/g을 미세알부민뇨 기준으로 제시하고 있다(미국신장재단, 2002). 하지만 성별 특이적인 ACR 기준치 또한 통일된 의견이 없으며, 국내 역시 한국인에서 알부민 크레아티닌 비의 적절성에 대한 연구가 아직 없다.

4. 미세알부민뇨와 관련된 인자

선행연구에 의하면 미세알부민뇨 발생은 혈압, 흡연, 체질량지수, 식이 단백질, HOMA-IR 등이 미세알부민뇨 발생에 영향을 주거나 연관성을 보인다고 하였다.

정상인에서 고혈압 또는 흡연에 대한 가족력이 있는 경우 알부민뇨가 증가한다고 보고하였고(Mimran et al., 1994), 미세알부민뇨가 혈압 상승, 지질대사의 이상과 유의한 관련성을 갖는다는 많은 연구들이 있었다(Gerstein, 2001; Diercks, 2002). 체질량지수는 정상보다 낮은 18.5이하의 군에서 정상군에 비해 유병률이 증가하였고(김은란 등, 2006), 식이 중 단백질은 정상군에서 관련성을 보이지 않았으나 당뇨와 고혈압 모두를 가진 경우 미세알부민뇨 유병률이 증가하여 당뇨와 고혈압과 같은 위험군에서 체중감소를 위해 고단백식이

를 하는 것에 대한 위험성을 제기하였다(Wrone et al., 2003). 인슐린 저항성과의 관련성을 살펴 본 연구에서는 HOMA-IR 수치가 높은 3rd quartile과 4rd quartile에서 미세알부민뇨의 유병률이 높았고, 이 연관성은 연령, 당뇨 유병기간, 허리둘레, 수축기 혈압과 당화혈색소를 보정한 이후에도 미세알부민뇨 유병률이 의미 있게 증가하였다(Parvanova et al., 2006).

5. 미세알부민뇨와 사회경제적 인자

싱가폴 말레이에 거주하는 40-80세의 920명을 대상으로 한 사회경제적 수준과 micro/macroalbuminuria와의 관련성 연구에서 낮은 교육수준, 낮은 소득, 작은 주택을 소유하고 있는 집단에서 각각 micro/macroalbuminuria 유병률이 높았다. BMI, 흡연, 알코올 섭취를 통제된 후에 남성은 교육수준이 높은 그룹에 비해 교육수준이 낮은 그룹이 1.73배 높았으며, 여성은 높은 교육수준, 높은 수입, 큰 주택을 소유한 집단에 비해 그렇지 못한 여성이 2배가량 더 높았다. 하지만 나이, BMI, 흡연, 알코올 섭취에 추가로 당뇨, 고혈압을 보정한 후에는 사회경제적 수준이 높은 집단에 비해 낮은 집단에서 유병률이 높았으나 비교위험도는 유의한 차이가 없었다(Sabanayagam et al., 2009). Martins 등(2006)은 1988-1994년 NHANES III에 참여한 18세 이상의 14,484 성인을 대상으로 빈곤에 따른 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 인종별로 보고하였다. 안지오텐신 전환효소 억제 약물을 보정한 후 미세알부민뇨가 소득수준이 낮은 그룹에서 백인에 비해 흑인이 1.33배 높았고, 성별에서도 여성보다 남성이 1.16배 더 높았다. Crews 등(2012)의 연구에서도 수입이 낮은 집단에서 미세알부민뇨 유병률이 높게 나타났으며, 인종별로도 백인보다 흑인이 유병률이 높았고 수입에 따른 미세알부민뇨 유병률에도 차이가 있음을 보고하였다. 중

국에서 시행된 연구 Xiao 등(2013)은 저개발 지역 거주, 낮은 교육수준, 낮은 수입, 농부와 같은 육체노동 직업에서 미세알부민뇨의 유병률이 높았으며, 남성보다 여성이 낮은 교육 수준과 낮은 수입에서 각각 26.5%, 26%로 높은 유병률을 보였다. 특히 거주지역의 경우 저개발 지역에 거주하는 남성은 32.5%, 여성은 29.5%로 높게 나타났으며, 저개발지역에 사는 사람들에 비해 개발된 지역에 거주하는 사람들의 OR값이 0.52배(95% CI=0.46-0.60), 개발 중인 지역에 거주하는 사람의 OR값이 0.65배(95% CI=0.57-0.76)로 보고하였다. 이렇듯 대다수의 연구가 사회경제적 수준과 미세알부민뇨가 역관계(inverse relation)에 있음을 보고하였다.

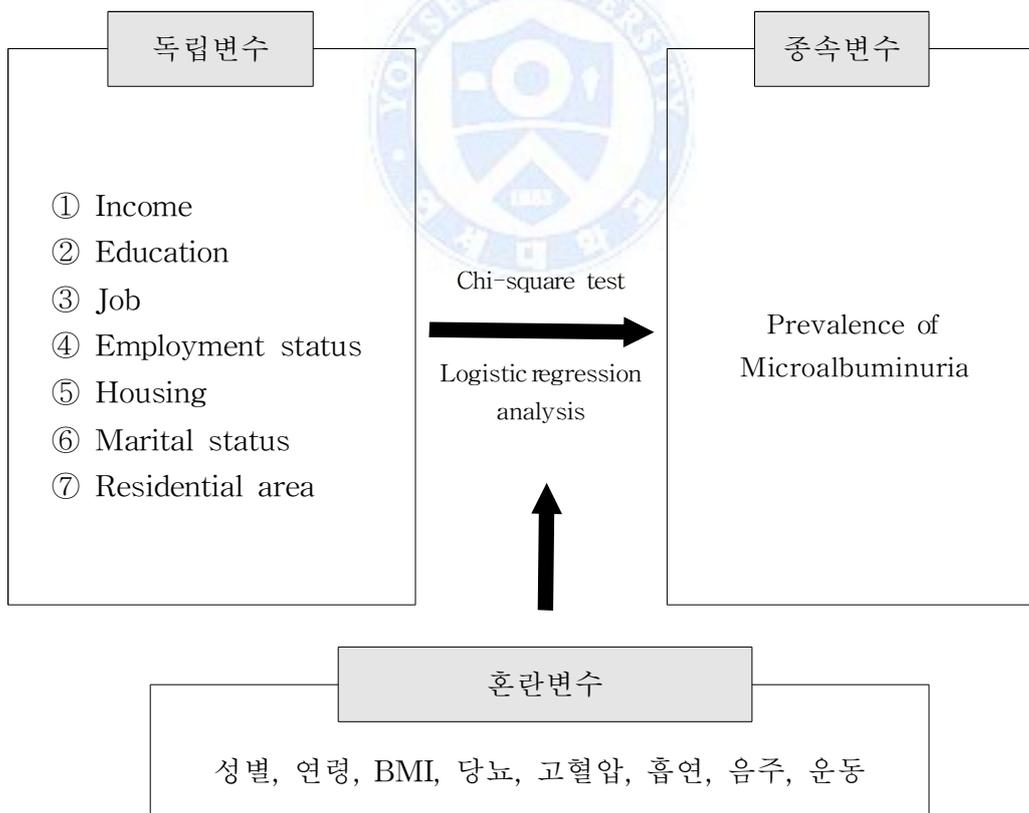


Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형 틀

이 연구의 설계는 다음과 같은 흐름으로 파악하였다. 첫 번째 단계에서는 사회경제적 수준 변수를 파악하고, 두 번째 단계에서 사회경제적 수준 변수와 미세알부민뇨 유병률과의 차이를 파악하고, 세 번째 단계에서는 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 파악하고자 하였다.

<그림 1. 연구의 틀>



2. 연구대상 및 자료

이 연구는 1998년부터 매 3년 주기로 시행되는 전국 규모의 국민건강영양조사 중 ‘2012년 국민건강영양조사’의 원시자료(raw data)를 이용하였다. 국민건강영양조사는 건강 설문조사(건강면접조사, 보건의식행태조사), 검진조사 및 영양조사로 구성되어 있으며, 이 연구에서는 건강 설문조사와 검진조사 자료만을 분석에 이용하였다. 2012년도 국민건강영양조사 조사 참여자수는 8,057명으로, 검진 및 건강 설문조사에는 7,645명이 참여하였다.

이 연구에서는 건강 설문조사와 검진조사가 완료된 자료써 만 20세 이상 성인 남·녀 중 분석변수에 결측치가 있는 760명을 제외한 5,469명 분류하였다. 이후 미국신장재단의 미세알부민뇨 기준에 따라 남자는 ACR 250mg/g 이상, 여자 ACR 355mg/g 이상인 사람을 제외한 5,409명 중 ACR과 eGFR 변수 결측치가 있는 사람을 제외한 4,848명을 최종 대상자로 분류하여 분석하였다.

표 2. 미국신장재단(National Kidney Foundation, NKF) 기준에 따른 대상자 선정

연구대상자 선정 과정	전체
조사응답자 수	7,645
20세 이상 성인 수	6,229
분석변수 조사 응답자 수	5,469
(남자) ACR 250 mg/g 이상 (여자) ACR 355 mg/g 이상 제외한 사람 수	5,409
최종 연구대상 수	4,848

3. 변수의 선정 및 정의

가. 미세알부민뇨(Microalbuminuria)

본 연구에서 종속변수는 미세알부민뇨 유병률로 보았으며, 미국신장재단에서 제시한 남자 17- 250mg/g, 여자 25-355mg/g을 미세알부민뇨로 정의하여 분석하였다. 미세알부민뇨는 일회의 소변에서 측정된 알부민 크레아티닌 비(albumin creatinine ratio, ACR)를 이용하여 계산하였다.

20세 이상의 연령에서 미세알부민뇨 소견을 보이지 않는 군을 정상알부민뇨(Normoalbuminuria)로, 미세알부민뇨 소견을 보이는 군을 미세알부민뇨(Microalbuminuria)로 하였다.

나. Socioeconomic-status

사회경제적인 수준을 나타내는 독립변수로 본 연구에서는 가구소득, 교육, 직업, 고용상태, 주택소유, 결혼상태, 주거지역을 포함하였다.

가구소득 분류는 가구원 수의 효과를 보정한 등가소득(equivalent income)을 산출하기 위하여 가구균등화 지수(등가 탄력성, equivalent scale)를 적용하였다. 이 연구에서는 OECD 국가 간 비교에 사용하는 0.5를 가구균등화지수로 하여, 가구소득을 가구원수의 제곱근으로 나누었다.

$$* \text{가구원 수 보정 월 가구소득} = \text{월 가구 소득} / \text{가구원수}^{0.5}$$

이렇게 계산된 소득사분위수는 하위 25% 이하까지를 1사분위로 하고, 그 다음 단위 25%씩을 2, 3, 4사분위로 분류하였다.

교육은 무학부터 대학원 이상까지 7단계의 범주형을 중학교 졸업 이하, 고

등학교 졸업, 전문대 졸업 이상의 3군으로 구분하였다. 중학교 졸업이하를 가장 낮은 교육수준(middle school graduation or less) 그룹으로, 전문대 졸업 이상을 가장 높은 교육수준 그룹(college or more)으로 구분하였다.

직업은 비육체노동직(non-manual), 육체노동직(manual), 기타직(other)으로 분류하였으며, 관리자, 전문가와 관련종사자, 사무종사자를 비육체노동직에 포함하였고, 육체노동직에는 서비스 및 판매종사자, 농림어업 숙련 종사자와 기능원, 장치·기계조작, 조립종사자를 포함하였으며, 기타직(other)에는 실업자와 주부, 학생 등의 비경제 활동자를 포함하여 분류하였다.

고용상태는 국민건강영양조사의 종사상지위를 이용하여, 상용직을 'standard'로 분류하였으며, 'nonstandard'에 임시직, 일용직을 포함하였으며, standard와 nonstandard에 포함되지 않는 자영업자와 고용주, 무급가족종사자, 실업자를 'other'에 포함하였다.

주택소유는 없음(rent/other), 1채 이상 소유(private)로 분류하였다.

결혼상태는 결혼여부가 아닌 조사 당시 현재 배우자와 함께 살고 있는가를 기준으로 재분류하였다. 'married'와 'other'로 구분하여, married에는 '유배우자·동거'를 포함시켰으며, 'other'에는 '유배우자·미동거'로 하여 별거, 사별, 이혼 및 미혼을 포함하여 분류하였다.

주거지역은 서울특별시를 포함한 7개 광역시를 대도시(urban)로, 읍·면 지역을 농어촌(rural)으로, 나머지는 소도시(small urban)로 분류하였다.

다. 인구사회학적 및 건강행위 요인

연령은 20세 이상의 성인 남·녀 를 대상으로 하였으며, 10세 단위로 구분하여 20-29세, 30-39세, 40-49세, 50-59세, 60세 이상으로 총 5군으로 분류하였다. 건강행위 요인으로 흡연여부, 음주빈도, 신체활동을 파악하였다. 흡연은 비흡연, 과거흡연, 현재흡연으로 분류하였으며, 음주빈도는 전혀 하지 않음, 월

1회 이하, 월 2-4회, 주 2회 이상으로 네 그룹으로 구분하였다. 신체활동은 중등도 운동을 전혀 하지 않음, 주 1-3회, 주 4회 이상 실천 유무로 정의하였다.

라. 생화학적 수치 요인

생화학수치는 체질량지수(BMI, kg/m^2), 허리둘레(waist circumference, cm), 당화혈색소(HbA1c, %), 공복혈당(fasting glucose, mg/dL), 혈압(blood pressure), 총콜레스테롤(total cholesterol, mg/dL), 중성지방(triglycerides, mg/dL), HDL과 LDL콜레스테롤, 혈액요소질소(BUN, mg/dL), 혈청 크레아티닌(serum creatinine, mg/dL), 사구체여과율(GFR, $\text{mL}/\text{min}/1.73 \text{ m}^2$)을 분석하였다.

사구체 여과율(glomerular filtration rate; GFR)은 Modification of Diet in Renal Disease(MDRD) 연구 수식 $[186.3 \times (\text{serum creatinine}^{-1.154}) \times (\text{age}^{-0.203}) \times 0.742(\text{if, female})]$ 을 이용하여 계산하였다. 만성 신질환은 kidney disease: improving global outcomes(KDIGO)의 분류에 따라 세 군으로 나누어 사구체 여과율이 수치가 $90.0 \text{ mL}/\text{min}$ 이상인 경우 제 I 단계, $60\text{--}89 \text{ mL}/\text{min}$ 인 경우를 제 II 단계로 하였으며, 제 III군은 $30\text{--}59 \text{ mL}/\text{min}$ 로 정하였다(Levey et al., 2005).

마. 대사증후군 정의

대사증후군은 2001년 발표된 The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)에 근거하여 대사증후군을 정의하였고, 대사증후군을 구성하는 5가지 요소 중 3개 이상이면 대사증후군으로 진단하였다. 그리고 허리둘레는 modified ATP III에 따라 WHO-Western Pacific Region (WPR)과 IASO(International Association for the Study of Obesity)에서 2000년도에 제시한 아시아인에게 해당되는 남자 90 cm , 여자 80 cm 초과한 경우로 정의하였다.

**Table 3. Definition of metabolic syndrome used in study
(based on NCEP-ATPⅢ)**

Components	Defining level
Fasting Blood Sugar	≥ 100 mg/dL
Triglycerides	≥ 150 mg/dL
High Density Lipoprotein	(Male) < 40 mg/dL (Female) < 50 mg/dL
Blood Pressure	$\geq 130/85$ mmHg
Waist Circumference	(Male) ≥ 90 cm (Female) ≥ 80 cm



4. 분석방법

자료의 분석은 SAS(Statistical Analysis System) 9.3 version을 이용하였으며, 자료의 분석 과정은 다음과 같다.

첫 번째 단계에서는 사회경제적 수준에 따른 조사 대상자의 분포 및 특성을 파악하기 위해 기술 분석(descriptive analysis)을 실시하였다. 분류된 각 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병여부를 카이제곱검정(Chi-square test)을 실시하여 분석하였다.

두 번째 단계에서는 미세알부민뇨와 여러 생화학지표를 포함한 변수들과의 특성을 파악하기 위해 평균비교는 t 검정(Independent t-test)을 이용하여 분석하였고, 결과는 평균, 표준편차(Mean \pm SD)로 표시하였다.

세 번째 단계에서는 미세알부민뇨와 사구체여과율과의 관련성, 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 파악하기 위해, 대표적인 사회경제적 수준 변수인 소득, 교육, 직업, 고용상태, 주택소유를 로지스틱회귀분석(Logistic regression) 방법을 이용하여 실시하였다. 혼란변수를 보정하지 않은 model 1과, 연령을 보정한 model 2, model 2에 추가로 진단받은 당뇨와 고혈압, BMI, alcohol, smoke, exercise를 보정한 것을 model 3으로 하여 관련성을 파악하였다.

네 번째 단계에서는 대사증후군의 구성요소와 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 보기위해 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 실시하였다. 혼란변수를 보정하지 않은 것을 model 1로, 연령과 성별을 보정한 것을 model 2로 하여 분석하였다.

모든 통계적 결과는 유의확률 0.05 미만($p < 0.05$)인 경우 유의적인 것으로 처리하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

총 4,848명 중 남자 2,118명(43.7%), 여자 2,730명(56.3%)으로 여자의 비율이 남자에 비해 많았다. 연령대별로는 20-29세의 연령이 477명(9.84%)으로 적었고, 60세 이상이 1,704명(35.15%)으로, 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 대상자 비율이 높아졌다. 소득수준은 4사분위가 1,431명(29.52%)으로 많았고, 3사분위 1,311명(27.04%), 2사분위 1,241명(25.60%), 1사분위 865명(17.84%) 순이었다. 소득 4사분위가 남자는 659명(31.11%), 여자가 772명(28.28%)으로 다른 소득계층에 비해 대상자 비율이 많았다.

교육수준으로는 대학 졸업 이상이 전체 1,763명(36.37%)으로 가장 많았고, 남자 역시 대졸 이상이 933명(44.05%)으로 가장 많았으나, 여자는 중학교 졸업이하가 1,172명(42.93%)으로 가장 많았다.

직업별로는 직업이 없는 비경제활동자가 포함된 other 계층이 전체의 1,934명(39.95%)으로 가장 많았고, 여자에서도 other 계층이 1,399명(51.28%)으로 절반 이상 차지하였으나, 남자의 경우는 육체노동직이 991명(46.90%)으로 가장 높은 비율을 보였다.

고용상태는 자영업자, 고용주, 무급가족 종사자, 실업자를 포함한 other 계층이 전체 대상자의 3,108명(64.11%)으로 절반 이상 차지하였고, 남녀에서도 각각 1,186명(56.00%), 1,922명(70.40%)으로 절반 이상이 other 계층에 속하였다.

주택소유의 경우 주택 1채 이상 소유한 사람이 전체 74.72%로 절반 이상

차지하였고, 남·녀 각각에서도 주택을 1채 이상 소유한 경우가 1,619명 (76.44%), 2,007명(73.52%)로 절반 이상을 차지하였다. 결혼상태는 유배우자·동거가 전체의 3,586명(73.98%)으로 배우자와 함께 사는 대상자가 절반 이상을 차지하였으며, 거주 지역은 도시가 전체 2,212명(46.05%), 소도시 1,626명(33.85%), 농어촌 965명(20.09%) 순이었다.

흡연은 한 번도 담배를 피우지 않은 대상자가 2,892명으로 전체의 59.65%로 절반이상으로 조사되었고, 남자에게서는 과거흡연자의 비율이 874명(41.27%), 여자에서는 흡연을 한 경험이 없는 계층이 2,469명(90.44%)으로 높았다.

음주는 한 달에 1번 이내가 1,711명(35.34%)으로 가장 많았고, 운동은 전혀 하지 않는 비율이 전체의 66.40%로 가장 많이 차지하였다(Table 4).



Table 4. General characteristics of study subjects

	Total	Male	Female	<i>p</i> -value [†]
	N (%)	N (%)	N (%)	
Sex	4,848 (100)	2,118 (43.69)	2,730 (56.31)	
Age(year)				
20-29	477 (9.84)	220 (10.39)	257 (9.41)	0.1761
30-39	816 (16.83)	371 (17.52)	445 (16.30)	
40-49	856 (17.66)	388 (18.32)	468 (17.14)	
50-59	995 (20.52)	409 (19.31)	586 (21.47)	
60 ≤	1,704 (35.15)	730 (34.47)	974 (35.68)	
Income*				
Low	865 (17.84)	321 (15.16)	544 (19.93)	0.0001
Mid-low	1,241 (25.60)	540 (25.50)	701 (25.68)	
Mid-high	1,311 (27.04)	598 (28.23)	713 (26.12)	
High	1,431 (29.52)	659 (31.11)	772 (28.28)	
Education				
Middle school graduation or less	1,727 (35.62)	555 (26.20)	1,172 (42.93)	<.0001
high school graduation	1,358 (28.01)	630 (29.75)	728 (26.67)	
college or more	1,763 (36.37)	933 (44.05)	830 (30.40)	
Job				
Non-manual	1,020 (21.07)	587 (27.78)	433 (15.87)	<.0001
Manual	1,887 (38.98)	991 (46.90)	896 (32.84)	
Other	1,934 (39.95)	535 (25.32)	1,399 (51.28)	
Employment status				
Standard	1,274 (26.28)	761 (35.93)	513 (18.79)	<.0001
Nonstandard	466 (9.61)	171 (8.07)	295 (10.81)	
Other	3,108 (64.11)	1,186 (56.00)	1,922 (70.40)	
Housing				
Rent/Other	1,222 (25.21)	499 (23.56)	723 (26.48)	0.0201
Private	3,626 (74.79)	1,619 (76.44)	2,007 (73.52)	

(Continued)

	Total	Male	Female	<i>p</i> -value [†]
	N (%)	N (%)	N (%)	
Marital status				
Married	3,586 (73.98)	1,673 (78.99)	1,913 (70.10)	<.0001
Other	1,261 (26.02)	445 (21.01)	816 (29.90)	
Residential area				
Urban	2,212 (46.05)	961 (45.85)	1,251 (46.21)	0.9672
Small urban	1,626 (33.85)	713 (34.02)	913 (33.73)	
Rural	965 (20.09)	422 (20.13)	543 (20.06)	
Smoking status				
Never	2,892 (59.65)	423 (19.97)	2,469 (90.44)	<.0001
Former	993 (20.48)	874 (41.27)	119 (4.36)	
Current	963 (19.86)	821 (38.76)	142 (5.20)	
Alcohol consumption				
Never	668 (13.80)	105 (4.96)	563 (20.65)	<.0001
≤1/month	1,711 (35.34)	515 (24.35)	1,196 (43.86)	
2-4/month	1,488 (30.73)	729 (34.47)	759 (27.83)	
≥2/week	975 (20.14)	766 (36.22)	209 (7.66)	
Exercise(times/week)				
NONE	3,214 (66.40)	1,276 (60.36)	1,938 (71.09)	<.0001
1-3	1,151 (23.78)	588 (27.81)	563 (20.65)	
≥4	475 (9.81)	250 (11.83)	225 (8.25)	

* 소득사분위: 가구소득을 가구원수로 보정한 월평균가구균등소득을 사용함

† *p*-value by χ^2 -test

2. 연구대상자의 albuminuria에 따른 일반적 특성

전체 4,848명 중 정상알부민뇨 군은 4,299명(88.68%), 미세알부민뇨가 있는 군은 549명(11.32%)이었다. 미세알부민뇨는 20-29세 계층이 24명(5.03%)으로 가장 낮은 비율을 차지하였으며, 60세 이상은 338명(19.84%)으로 가장 높은 비율을 보였다. 연령이 높아질수록 미세알부민뇨를 가진 사람이 유의적으로 증가하였고 유병률 역시 증가하였다.

소득수준의 경우 미세알부민뇨 군에서는 소득이 가장 낮은 1사분위가 166명(19.19%)으로 가장 높았으며, 소득 4사분위가 104명(7.27%)으로 낮은 비율을 차지하여, 소득이 낮아짐에 따라 미세알부민뇨 유병자가 많아지는 것으로 나타났다.

교육수준의 경우 대졸 이상의 학력 계층이 미세알부민 유병자가 106명(6.01%)으로 가장 적었고, 교육 정도가 낮은 중학교 졸업이하가 293명(16.97%)으로, 교육수준이 낮아질수록 미세알부민뇨 유병자가 유의적으로 높아져 소득수준과 비슷한 양상을 보였다.

직업은 미세알부민뇨 군에서 other의 계층이 268명(13.86%)으로 미세알부민뇨 유병자가 가장 많았고, 그 다음이 육체노동직 216명(11.45%), 비육체노동직 64명(6.27%) 순으로 낮았다.

고용형태는 other 계층이 415명(13.35%)으로 미세알부민뇨 유병자가 가장 많은 비율을 차지하였고, 주택소유의 경우는 주택을 소유하는 계층이 소유하지 않은 계층에 비해 미세알부민뇨를 가진 사람이 416명(11.47%)으로 많았으나 통계적으로 유의하지 않았다.

결혼상태는 유배우자·동거가 404명(11.27%)로 배우자와 함께 하는 경우가 미세알부민뇨 유병자가 많은 것으로 나타났으나 유의하지 않았다.

거주 지역은 도시에 사는 사람이 미세알부민뇨 군에서 228명(10.31%)으로 미세알부민뇨를 가진 사람이 소도시와 농어촌에 거주하는 사람에 비해 많은 것으로 나타났다.

흡연의 경우는 담배를 한 번도 피우지 않았던 계층이 305명(10.55%)으로 많았고, 음주는 1달에 한번 이하로 마시는 사람이 178명(10.40%)로 많았으며, 미세알부민뇨 유병률 역시 제일 높았다.

운동은 전혀 하지 않는 계층이 주 1회 이상 하는 계층에 비해 유병률이 높은 것으로 나타났으나, 통계적으로는 유의하지 않았다(Table 5).



Table 5. General characteristics of study subjects according to albuminuria

	Total	Normoalbuminuria	Microalbuminuria	Prevalence of micro-albuminuria (%)	<i>p</i> -value [†]
		N (%)	N (%)		
	4,848	4,299(88.68)	549(11.32)		
Age(year)					
20-29	477	453 (94.97)	24 (5.03)	0.50	<.0001
30-39	816	780 (95.59)	36 (4.41)	0.74	
40-49	856	799 (93.34)	57 (6.66)	1.18	
50-59	995	901 (90.55)	94 (9.45)	1.94	
60 ≤	1,704	1,366 (80.16)	338 (19.84)	6.97	
Income*					
Low	865	699 (80.81)	166 (19.19)	3.42	<.0001
Mid-low	1,241	1,078 (86.87)	163 (13.13)	3.36	
Mid-high	1,311	1,195 (91.15)	116 (8.85)	2.39	
High	1,431	1,327 (92.73)	104 (7.27)	2.15	
Education					
Middle school graduation or less	1,727	1,434 (83.03)	293 (16.97)	6.04	<.0001
high school graduation	1,358	1,208 (88.95)	150 (11.05)	3.09	
college or more	1,763	1,657 (93.99)	106 (6.01)	2.19	
Job					
Non-manual	1,020	956 (93.73)	64 (6.27)	1.32	<.0001
Manual	1,887	1,671 (88.55)	216 (11.45)	4.46	
Other	1,934	1,666 (86.14)	268 (13.86)	5.54	
Employment status					
Standard	1,274	1,185 (93.01)	89 (6.99)	1.84	<.0001
Nonstandard	466	421 (90.34)	45 (9.66)	0.93	
Other	3,108	2,693 (86.65)	415 (13.35)	8.56	
Housing					
Rent/Other	1,222	1,089 (89.12)	133 (10.88)	2.74	0.5742
Private	3,626	3,210 (88.53)	416 (11.47)	8.58	

(Continued)

	Total	Normoalbuminuria	Microalbuminuria	Prevalence of micro-albuminuria (%)	p-value †
		N (%)	N (%)		
Marital status					
Married	3,586	3,182 (88.73)	404 (11.27)	8.34	0.8225
Other	1,261	1,116 (88.50)	145 (11.50)	2.99	
Residential area					
Urban	2,212	1,984 (89.69)	228 (10.31)	4.75	<.0001
Small urban	1,626	1,457 (89.61)	169 (10.39)	3.52	
Rural	965	817 (84.66)	148 (15.34)	3.08	
Smoking status					
Never	2,892	2,587 (89.45)	305 (10.55)	6.29	<.0001
Former	993	842 (84.79)	151 (15.21)	3.11	
Current	963	870 (90.34)	93 (9.66)	1.92	
Alcohol consumption					
Never	668	549 (82.19)	119 (17.81)	2.46	<.0001
≤1/month	1,711	1,533 (89.60)	178 (10.40)	3.68	
2-4/month	1,488	1,356 (91.13)	132 (8.87)	2.73	
≥2/week	975	855 (87.69)	120 (12.31)	2.48	
Exercise(times/week)					
NONE	3,214	2,835 (88.21)	379 (11.79)	7.83	0.1159
1-3	1,151	1,040 (90.36)	111 (9.64)	2.29	
≥4	475	417 (87.79)	58 (12.21)	1.20	

* 소득사분위: 가구소득을 가구원수로 보정한 월평균가구균등소득을 사용함

† p-value by χ^2 -test

Table 6와 Table 7은 남·녀를 각각 구분하여 알부민뇨에 따른 각 요인별 특성과 미세알부민뇨 유병률을 비교분석하였다.

남자 전체 2,118명 중에서 정상알부민뇨군은 1,843명(87.02%)이고, 미세알부민뇨군은 275명(12.98%)이었고, 연령에서는 20-29세 계층이 10명(4.55%), 60세 이상이 160명(21.92%)으로 연령이 높아질수록 미세알부민뇨를 가진 사람이 유의적으로 높았고 유병률 역시 높았다. 소득수준은 미세알부민뇨군에서 2사분위가 87명(16.11%)으로 유병자가 많았고, 4사분위가 53명(8.04%)으로 적었다. 유병률 역시 2사분위가 4.11%, 4사분위가 2.50%로 소득 2사분위 유병률이 높게 나타났다. 교육수준은 학력수준이 높아짐에 따라 미세알부민뇨 유병자가 낮았고, 대학 졸업이상이 72명(7.72%)으로 가장 적었다. 직업의 경우 육체노동직을 가진 사람이 125명(12.61%)으로 미세알부민뇨 유병자가 가장 많았고, 비육체노동직은 41명(6.98%)으로 가장 적고, 유병률 역시 동일하였다. 고용상태는 other 계층에서 미세알부민뇨 유소견자가 195명(16.44%)으로 많은 비율을 차지하였고, 주택소유의 경우 주택을 소유한 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 미세알부민뇨 유소견자가 208명(12.85%)으로 많았으나 통계적으로 유의적이지 않았다. 결혼상태는 유배우자·동거 계층이 미세알부민뇨 유병자가 233명(13.93%)으로, 유배우자·미동거 계층에 비해 높았고 유병률 역시 11.0%로 높게 나타났다. 거주지역은 서울에 사는 경우가 115명(11.97%)으로 높았고, 흡연은 담배를 과거에 피웠던 계층이 141명(16.13%)로 유소견자가 많았다. 음주는 주 1회 이상 섭취하는 계층에서 유병자와 유병률이 각각 105명(13.71%), 4.96%로 높았고, 운동의 경우는 전혀 하지 않는 계층이 181명(14.18%)으로 가장 많았다(Table 6).

Table 6. General characteristics of study subjects according to albuminuria in male

	Total	Normoalbuminuria N (%)	Microalbuminuria N (%)	Prevalence of micro albuminuria (%)	<i>p</i> -value [†]
	2,118	1,843 (87.02)	275 (12.98)		
Age(year)					
20-29	220	210 (95.45)	10 (4.55)	0.47	<.0001
30-39	371	349 (94.07)	22 (5.93)	1.04	
40-49	388	359 (92.53)	29 (7.47)	1.37	
50-59	409	355 (86.80)	54 (13.20)	2.55	
60 ≤	730	570 (78.08)	160 (21.92)	7.55	
Income*					
Low	321	251 (78.19)	70 (21.81)	3.31	<.0001
Mid-low	540	453 (83.89)	87 (16.11)	4.11	
Mid-high	598	533 (89.13)	65 (10.87)	3.07	
High	659	606 (91.96)	53 (8.04)	2.50	
Education					
Middle school graduation or less	555	448 (80.72)	107 (19.28)	5.05	<.0001
high school graduation	630	534 (84.76)	96 (15.24)	4.53	
college or more	933	861 (92.28)	72 (7.72)	3.40	
Job					
Non-manual	587	546 (93.02)	41 (6.98)	1.94	<.0001
Manual	991	866 (87.39)	125 (12.61)	5.92	
Other	535	427 (79.81)	108 (20.19)	5.11	
Employment status					
Standard	761	699 (91.85)	62 (8.15)	2.93	<.0001
Nonstandard	171	153 (89.47)	18 (10.53)	0.85	
Other	1,186	991 (83.56)	195 (16.44)	9.21	
Housing					
Rent/Other	499	432 (86.57)	67 (13.43)	3.16	0.7364
Private	1,619	1,411 (87.15)	208 (12.85)	9.82	

(Continued)

	Total	Normoalbuminuria	Microalbuminuria	Prevalence of micro-albuminuria (%)	p-value †
		N (%)	N (%)		
Marital status					
Married	1,673	1,440 (86.07)	233 (13.93)	11.00	0.0123
Other	445	403 (90.56)	42 (9.44)	1.98	
Residential area					
Urban	961	846 (88.03)	115 (11.97)	5.49	0.0469
Small urban	713	626 (87.80)	87 (12.20)	4.15	
Rural	422	352 (83.41)	70 (16.59)	3.34	
Smoking status					
Never	423	374 (88.42)	49 (11.58)	2.31	0.0012
Former	874	733 (83.87)	141 (16.13)	6.66	
Current	821	736 (89.65)	85 (10.35)	4.01	
Alcohol consumption					
Never	105	76 (72.38)	29 (27.62)	1.37	0.0001
≤1/month	515	452 (87.77)	63 (12.23)	2.98	
2-4/month	729	651 (89.30)	78 (10.70)	3.69	
≥2/week	766	661 (86.29)	105 (13.71)	4.96	
Exercise(times/week)					
NONE	1,276	1,095 (85.82)	181 (14.18)	8.56	0.1135
1-3	588	524 (89.12)	64 (10.88)	3.03	
≥4	250	221 (88.40)	29 (11.60)	1.37	

* 소득사분위: 가구소득을 가구원수로 보정한 월평균가구균등소득을 사용함

† p-value by χ^2 -test

여자는 전체 2,730명 중 정상알부민뇨군 2,456명(89.96%)과 미세알부민뇨군 274명(10.04%)이었으며, 20대와 30대의 미세알부민뇨 유소견자가 각각 14명으로 가장 적었고, 이후 연령이 증가함에 따라 미세알부민뇨 유병자가 유의적으로 많아져 60대가 178명(18.28%)으로 가장 많았다. 유병률 역시 20대와 30대가 0.51%, 60대 이상이 6.52%로 높았다.

소득수준은 1사분위 계층이 96명(17.65%)으로 가장 많았고, 4사분위는 51명(6.61%)으로 소득이 증가함에 따라 미세알부민뇨 유소견자가 비율이 낮아졌고 유병률 역시 같은 결과를 보였다.

여자의 교육수준에서 중학교 졸업이하의 학력 계층이 186명(15.87%)으로 미세알부민뇨 유병자가 많았고, 유병률 역시 6.81%로 높았다.

직업과 고용상태는 other 계층이 각각 160명(11.44%), 220명(11.45%)으로 많은 것으로 나타났고, 유병률 또한 각각 5.87%, 8.06%로 가장 높았다.

주택은 남자의 결과와 마찬가지로 1채 이상 소유한 사람이 유병자가 많았으나 통계적으로 유의하지 않았고, 결혼상태는 유배우자·동거가 유배우자·미동거 계층보다 171명(8.94%)로 많았다.

거주지역은 도시에 사는 계층이 113명(9.03%)으로 많고, 유병률 역시 4.17%로 높게 나타났다.

흡연은 담배를 한 번도 피우지 않은 계층이 256명(10.37%)으로 유병자가 많은 것으로 나타났지만 통계적인 유의성은 없었고, 음주의 경우는 한 달에 1번 이하로 섭취하는 경우가 115명(9.62%)으로 높았다.

운동은 전혀 하지 않는 계층이 198명(10.22%)으로 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 7).

Table 7. General characteristics of study subjects according to albuminuria in female

	Total	Normoalbuminuria N (%)	Microalbuminuria N (%)	Prevalence of micro albuminuria (%)	<i>p</i> -value [†]
	2,730	2,456(89.96)	274(10.04)		
Age(year)					
20-29	257	243 (94.55)	14 (5.45)	0.51	<.0001
30-39	445	431 (96.85)	14 (3.15)	0.51	
40-49	468	440 (94.02)	28 (5.98)	1.03	
50-59	586	546 (93.17)	40 (6.83)	1.47	
60 ≤	974	796 (81.72)	178 (18.28)	6.52	
Income*					
Low	544	448 (82.35)	96 (17.65)	3.52	<.0001
Mid-low	701	625 (89.16)	76 (10.84)	2.78	
Mid-high	713	662 (92.85)	51 (7.15)	1.87	
High	772	721 (93.39)	51 (6.61)	1.87	
Education					
Middle school graduation or less	1,172	986 (84.13)	186 (15.87)	6.81	<.0001
high school graduation	728	674 (92.58)	54 (7.42)	1.98	
college or more	830	796 (95.90)	34 (4.10)	1.25	
Job					
Non-manual	433	410 (94.69)	23 (5.31)	0.84	0.0010
Manual	896	805 (89.84)	91 (10.16)	3.34	
Other	1,399	1,239 (88.56)	160 (11.44)	5.87	
Employment status					
Standard	513	486 (94.74)	27 (5.26)	0.99	0.0002
Nonstandard	295	268 (90.85)	27 (9.15)	0.99	
Other	1,922	1,702 (88.55)	220 (11.45)	8.06	
Housing					
Rent/Other	723	657 (90.87)	66 (9.13)	2.42	0.3433
Private	2,007	1,799 (89.64)	208 (10.36)	7.62	

(Continued)

	Total	Normoalbuminuria N (%)	Microalbuminuria N (%)	Prevalence of micro- albuminuria (%)	<i>p</i> -value [†]
Marital status					
Married	1,913	1,742 (91.06)	171 (8.94)	6.27	0.0034
Other	816	713 (87.38)	103 (12.62)	3.77	
Residential area					
Urban	1,251	1,138 (90.97)	113 (9.03)	4.17	0.0010
Small urban	913	831 (91.02)	82 (8.98)	3.03	
Rural	543	465 (85.64)	78 (14.36)	2.88	
Smoking status					
Never	2,469	2,213 (89.63)	256 (10.37)	9.38	0.1571
Former	119	109 (91.60)	10 (8.40)	0.37	
Current	142	134 (94.37)	8 (5.63)	0.29	
Alcohol consumption					
Never	563	473 (84.01)	90 (15.99)	3.30	<.0001
≤1/month	1,196	1,081 (90.38)	115 (9.62)	4.22	
2-4/month	759	705 (92.89)	54 (7.11)	1.98	
≥2/week	209	194 (92.82)	15 (7.18)	0.55	
Exercise(times/week)					
NONE	1,938	1,740 (89.78)	198 (10.22)	7.26	0.1445
1-3	563	516 (91.65)	47 (8.35)	1.72	
≥4	225	196 (87.11)	29 (12.89)	1.06	

* 소득사분위: 가구소득을 가구원수로 보정한 월평균가구균등소득을 사용함

† *p*-value by χ^2 -test

3. 연구대상자의 albuminuria에 따른 임상적 특성

남·녀의 경우 전체 BMI 평균은 23.8 ± 3.3 이었고, 남자는 24.1 ± 3.1 , 여자는 23.6 ± 3.5 으로 통계적으로 유의하였다($p < 0.0001$).

허리둘레는 남자가 84.5 ± 8.7 , 여자가 79.1 ± 9.6 으로 남자의 경우 전체 평균인 81.4 ± 9.6 보다 높았다. HbA1c는 남·녀 모두 5.8 ± 0.8 로 평균이 같았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

반면 공복혈당은 남자가 100.3 ± 21.5 , 여자는 97.3 ± 21.2 로 유의한 차이가 있었으며($p < 0.0001$), 수축기 혈압은 남자가 121.6 ± 15.2 , 여자가 118.7 ± 17.9 이었다. 이완기 혈압은 남자 78.3 ± 10.8 , 여자 74.0 ± 9.7 로 혈압의 경우 남·녀 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.0001$).

총 콜레스테롤은 남자는 187.9 ± 35.5 , 여자는 192.9 ± 36.4 였고, 중성지방은 남자가 150.8 ± 117.4 , 여자가 118.4 ± 86.6 으로 유의하였다($p < 0.0001$).

HDL 콜레스테롤은 남자가 47.0 ± 11.0 , 여자가 52.7 ± 12.3 으로 통계적으로 유의한 차이가 있었고, LDL 콜레스테롤은 남자 118.1 ± 34.4 , 여자 123.8 ± 36.2 로 역시 유의하였다($P < 0.05$).

BUN은 전체 평균이 14.5 ± 4.2 , creatinine은 0.8 ± 0.2 , eGFR은 91.9 ± 17.6 이었으며, 남·녀 유의한 차이를 보였다(Table 8).

Table 8. Clinical and biochemical characteristics of subjects

	Total	Male	Female	<i>p</i> -value [†]
	Mean ± SE	Mean ± SE	Mean ± SE	
BMI (kg/m ²)	23.8±3.3	24.1±3.1	23.6±3.5	<.0001
Waist circumference (cm)	81.4±9.6	84.5±8.7	79.1±9.6	<.0001
HbA1c (%)	5.8±0.8	5.8±0.8	5.8±0.8	0.6261
Fasting glucose (mg/dL)	98.6±21.4	100.3±21.5	97.3±21.2	<.0001
Blood pressure (mmHg)				
Systolic blood pressure	119.9±16.8	121.6±15.2	118.7±17.9	<.0001
Diastolic blood pressure	75.9±10.4	78.3±10.8	74.0±9.7	<.0001
Total cholesterol (mg/dL)	190.7±36.1	187.9±35.5	192.9±36.4	<.0001
Triglycerides (mg/dL)	132.6±102.4	150.8±117.4	118.4±86.6	<.0001
HDL cholesterol (mg/dL)	50.2±12.0	47.0±11.0	52.7±12.3	<.0001
LDL cholesterol (mg/dL)	120.5±35.3	118.1±34.4	123.8±36.2	0.0287
BUN (mg/dL)	14.5±4.2	15.1±4.0	14.1±4.2	<.0001
Serum creatinine (mg/dL)	0.8±0.2	1.0±0.2	0.7±0.1	<.0001
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	91.9±17.6	89.8±16.3	93.6±18.5	<.0001

* Abbreviation; BMI, body mass index; HbA1c, hemoglobin A1c;

BUN, blood urea nitrogen; HDL, high density lipoprotein;

LDL, low density lipoprotein; eGFR, estimated glomerular filtration rate;

† *p*-value by T-test

남·녀 구분하여 정상알부민뇨군과 미세알부민뇨의 임상적 특성을 분석하였다(Table 9).

남자는 미세알부민뇨군에서 BMI는 남자가 평균 24.7 ± 3.6 으로 정상뇨군보다 높았고, 여자는 역시 25.1 ± 3.7 로 정상뇨군보다 높았다.

허리둘레는 남·녀 모두 미세알부민뇨군에서 각각 87.2 ± 9.6 , 83.7 ± 9.7 로 정상뇨군보다 높았고, HbA1c는 남자 미세알부민뇨 군의 평균이 6.2 ± 1.1 , 여자는 6.3 ± 1.2 로 정상뇨군보다 역시 높게 나타났다. 공복혈당은 남자와 여자가 각각 113.0 ± 33.1 , 109.5 ± 30.4 로 정상뇨군보다 높았고 남·녀 모두 유의하였다($p < 0.0001$).

혈압을 살펴보면 수축기혈압은 남자가 132.5 ± 17.8 , 여자가 131.8 ± 18.8 , 이완기 혈압은 남자 81.0 ± 13.0 , 여자 77.0 ± 11.5 로 정상뇨군보다 높게 나타나 정상뇨군과 유의한 차이를 보였다($p < 0.0001$).

반면 총콜레스테롤은 정상뇨군에 비해 미세알부민뇨군에 속하는 남자가 184.7 ± 37.6 , 여자는 192.1 ± 38.5 로 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다. HDL 콜레스테롤 역시 미세알부민뇨군의 남자가 평균 46.0 ± 10.9 로 정상뇨군에 비해 낮았으나 유의한 차이는 없었다. 반면 여자는 정상뇨군에 비해 낮은 48.7 ± 10.7 이었으나 유의한 것으로 나타났다($p < 0.0001$). LDL 콜레스테롤은 남·녀 모두 정상뇨군에 비해 남자가 113.3 ± 36.5 , 여자가 114.6 ± 38.7 로 평균이 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

BUN은 정상뇨군보다 높은 평균치를 보였는데 남자는 16.4 ± 4.4 , 여자는 15.9 ± 5.0 이었고, 혈청 크레아티닌은 미세알부민뇨군의 남자가 1.0 ± 0.2 , 여자는 0.8 ± 0.2 였다, eGFR은 남자 85.0 ± 19.2 , 여자 88.2 ± 20.8 로 정상군에 비해 남·녀 모두 낮은 수치를 보였고 유의한 차이를 나타냈다($P < 0.05$).

Table 9. Clinical and biochemical characteristics of subjects according to albuminuria by sex

	Male			Famale		
	Normoalbuminuria	Microalbuminuria	<i>p</i> -value [†]	Normoalbuminuria	Microalbuminuria	<i>p</i> -value [†]
	Mean ± SE	Mean ± SE		Mean ± SE	Mean ± SE	
BMI (kg/m ²)	24.0±3.1	24.7±3.6	0.0004	23.4±3.4	25.1±3.7	<.0001
Waist circumference (cm)	84.1±8.5	87.2±9.6	<.0001	78.5±9.4	83.7±9.7	<.0001
HbA1c (%)	5.7±0.7	6.2±1.1	<.0001	5.7±0.7	6.3±1.2	<.0001
Fasting glucose (mg/dL)	98.4±18.5	113.0±33.1	<.0001	95.9±19.4	109.5±30.4	<.0001
Blood pressure (mmHg)						
Systolic blood pressure	119.9±14.0	132.5±17.8	<.0001	117.2±17.2	131.8±18.8	<.0001
Diastolic blood pressure	77.9±10.4	81.0±13.0	<.0001	73.7±9.4	77.0±11.5	<.0001
Total cholesterol (mg/dL)	188.4±35.2	184.7±37.6	0.1113	193.0±36.2	192.1±38.5	0.6866
Triglycerides (mg/dL)	146.6±111.0	179.2±150.7	<.0001	115.7±86.6	142.7±82.0	<.0001
HDL cholesterol(mg/dL)	47.2±11.0	46.0±10.9	0.0965	53.1±12.3	48.7±10.7	<.0001
LDL cholesterol(mg/dL)	119.6±33.8	111.3±36.5	0.0591	125.6±35.5	114.6±38.7	0.0500
BUN (mg/dL)	14.9±3.9	16.4±4.4	<.0001	13.9±4.1	15.9±5.0	<.0001
Serum creatinine (mg/dL)	1.0±0.1	1.0±0.2	<.0001	0.7±0.1	0.8±0.2	0.0002
eGFR (mL/min/1.73 m ²)	90.6±15.7	85.0±19.2	<.0001	94.2±18.1	88.2±20.8	<.0001

* Abbreviation; BMI, body mass index; HbA1c, hemoglobin A1c; HDL, high density lipoprotein; LDL, low density lipoprotein;

BUN, blood urea nitrogen; eGFR, estimated glomerular filtration rate; † *p*-value by T-test

4. 성별에 따른 미세알부민뇨와 사구체여과율의 관련성

성별에 따라 미세알부민뇨와 사구체여과율의 관련성 보기 위해 logistic regression을 시행하였다.

남자는 보정하기 전 eGFR 1단계에 비해 2단계가 1.29배(95% CI=0.99-1.69)로 높았으나 통계적으로 유의하지 않았고, 3단계는 7.80배(95% CI=4.45-13.7)로 높았고 통계적으로도 유의하였다. eGFR 1단계에서 eGFR 3단계로 갈수록 유병률이 높아지는 경향이 보였다. 나이를 보정한 model 2의 경우 eGFR 1단계에 비해 eGFR 2단계는 0.92배(95% CI=0.69-1.22)로 감소하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았고, eGFR 3단계는 1단계에 비해 3.18배(95% CI=1.76-5.77)로 높았고 통계적으로 유의하였다. model 2에 나이, 당뇨, 고혈압, 체질량지수, 알코올 섭취, 흡연, 운동을 보정한 model 3은 eGFR 1단계에 비해 0.85배(95% CI 0.63-1.14)로 낮았으나 유의하지 않았고, eGFR 3단계는 eGFR 1단계에 비해 2.31배(95% CI=1.22-4.34)로 높았고 통계적으로 유의하였다(Table 10).

여자는 보정 전 model 1의 eGFR 1단계에 비해 eGFR 2단계가 1.26배(95% CI=0.97-1.64) 높았으나 통계적으로 유의하지 않았고, eGFR 3단계는 1단계에 비해 7.21배(95% CI=4.36-11.93) 높았고 통계적으로도 유의하였다. model 2의 경우 eGFR 1단계에 비해 eGFR 2단계가 0.79배(95% CI=0.60-1.05) 낮았으나 유의하지 않았고, eGFR 3단계는 2.81배(95% CI=1.64-4.81) 높았고 유의하였다. model 3은 eGFR 3단계만이 eGFR 1단계에 비해 2.39배(95% CI=1.36-4.18) 높았고 통계적으로도 유의한 것으로 나타났다(Table 11).

Table 10. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria with eGFR in male

	No. of micro-albuminuria	model 1	model 2	model 3
		OR (95% CI)*	OR (95% CI)*	OR (95% CI)*
eGFR(mL/min/1.73m²)[†]				
(Stage I)				
≥ 90	108(39.3%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
(Stage II)				
≥60 to <90	140(50.9%)	1.29(0.99–1.69)	0.92(0.69–1.22)	0.85(0.63–1.14)
(Stage III)				
≤30 to <60	27(9.8%)	7.80(4.45–13.7)	3.18(1.76–5.77)	2.31(1.22–4.34)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI: 95% confidence interval

[†] eGFR, estimated glomerular filtration rate; MDRD, Modification of diet in renal disease

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age

model 3 : adjusted for age, BMI, alcohol, smoke, exercise and diagnosis of DM (diabetes mellitus), HTN (hypertension)

Table 11. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria with eGFR in female

	No. of micro-albuminuria	model 1	model 2	model 3
		OR (95% CI)*	OR (95% CI)*	OR (95% CI)*
eGFR(mL/min/1.73m ²) [†]				
(Stage I)				
≥ 90	127(46.4%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
(Stage II)				
≥60 to <90	118(43.1%)	1.26(0.97-1.64)	0.79(0.60-1.05)	0.76(0.57-1.01)
(Stage III)				
≤30 to <60	29(10.5%)	7.21(4.36-11.93)	2.81(1.64-4.81)	2.39(1.36-4.18)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI; 95% confidence interval

[†] eGFR, estimated glomerular filtration rate; MDRD, Modification of diet in renal disease

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age

model 3 : adjusted for age, BMI, alcohol, smoke, exercise and diagnosis of DM (diabetes mellitus), HTN (hypertension)

5. 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성

사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성을 logistic regression 으로 분석하였다, Model 1에서는 보정을 하지 않았고, model 2에서는 연령을 보정하였으며, Model 3에서는 연령, 성별, 당뇨, 고혈압, 체질량지수, 알코올, 흡연, 운동을 추가하여 보정하였다.

남·녀 전체를 대상으로 살펴보면, 소득의 경우 보정 전 소득 1사분위에 비하여 2사분위가 0.64배(95% CI=0.50-0.81)로 오즈비가 낮았고, 월 가구 소득 수준이 가장 높은 4사분위는 0.33배(95% CI=0.25-0.43)로 소득수준이 높아질수록 오즈비가 유의하게 감소하였다. 나이를 보정한 model 2의 경우 소득 1사분위계층에 비해 2사분위가 1.02배(95% CI=0.80-1.31)로 높았으나 유의하지 않았고, 3사분위와 4사분위 계층은 1사분위에 비해 오즈비가 각각 0.83배(95% CI=0.63-1.10), 0.68배(95% CI=0.51-0.91)로 오즈비가 낮아졌으나 4사분위 계층만이 통계적으로 유의하였다. model 3은 소득 1사분위에 비해 4사분위로 갈수록 오즈비가 감소하는 경향은 보였으나 소득 4사분위만이 0.66배(95% CI=0.49-0.89)로 유의하였다.

교육수준은 보정 전 중학교 졸업 이하의 계층에 비해 고등학교 졸업 이상이 0.61배(95% CI=0.49-0.75)로 낮았다. 대학 이상의 학력 계층은 0.31배(95% CI=0.25-0.40)로 오즈비가 감소하는 경향을 보였고 통계적으로 유의하였으나, 보정 후에는 경향만 보일 뿐 유의하지 않았다.

직업은 other 계층에 비해 육체노동직 오즈비가 0.80배(95% CI=0.66-0.97), 비육체노동직은 0.42(95% CI 0.31-0.55)로 오즈비가 감소하였으며, 통계적으로도 유의하였다. 하지만 보정한 후에는 감소하는 추이만 보일 뿐 통계적으로

유의한 차이는 없었다.

고용상태는 보정 전 other에 비해 nonstandard가 0.69배(95% CI=0.50-0.96)로 낮았고, standard는 other 계층에 비해 0.49배(95% CI=0.38-0.62)로 임시직·일용직보다 상용직이 미세알부민뇨를 가질 위험도가 낮았고 통계적으로도 유의하였다. 하지만 보정 후에는 감소하는 경향만 보일 뿐 유의하지는 않았다. 주택소유는 보정 전 주택 1채 이상 소유한 계층에 비해 주택이 없는 계층이 0.94배(95% CI=0.77-1.16) 감소하는 것으로 나타났으나 유의하지 않았고, 연령을 추가로 보정을 한 model 2는 주택 1채 이상 소유한 계층에 비해 주택을 소유하고 있지 않은 계층이 1.16배(95% CI=0.94-1.44) 높아지는 것으로 나타났으나 역시 유의하지는 않았다. model 3 역시 model 2의 결과와 마찬가지로 주택을 소유하지 않은 계층이 주택을 1채 이상 소유한 계층에 비해 오즈비가 1.21배(95% CI=0.97-1.51) 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다(Table 12).

Table 12. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria with socio-economic status

	Case(%)	model 1	model 2	model 3
		OR (95%CI)*	OR (95%CI)*	OR (95%CI)*
Income				
Low	166(30.3%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Mid-low	163(29.7%)	0.64(0.50-0.81)	1.02(0.80-1.31)	0.96(0.74-1.24)
Mid-high	116(21.1%)	0.41(0.32-0.53)	0.83(0.63-1.10)	0.80(0.60-1.07)
High	104(18.9%)	0.33(0.25-0.43)	0.68(0.51-0.91)	0.66(0.49-0.89)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Education				
Middle school graduation or less	293(53.4%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
high school graduation	150(27.3%)	0.61(0.49-0.75)	1.11(0.88-1.41)	1.04(0.81-1.33)
college or more	106(19.3%)	0.31(0.25-0.40)	0.81(0.62-1.08)	0.73(0.54-0.99)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Job				
Other	268(48.9%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Manual	216(39.4%)	0.80(0.66-0.97)	0.99(0.80-1.21)	0.99(0.80-1.23)
Non-manual	64(11.7%)	0.42(0.31-0.55)	0.87(0.64-1.19)	0.78(0.56-1.09)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Employment status				
Other	415(75.6%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Nonstandard	45(8.2%)	0.69(0.50-0.96)	0.86(0.62-1.20)	0.95(0.67-1.33)
Standard	89(16.2%)	0.49(0.38-0.62)	0.86(0.67-1.12)	0.79(0.61-1.04)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Housing				
Private	416(75.8%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Rent/Other	133(24.2%)	0.94(0.77-1.16)	1.16(0.94-1.44)	1.21(0.97-1.51)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI: 95% confidence interval

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age

model 3 : adjusted for age, sex, BMI, alcohol, smoke, exercise and diagnosis of DM (diabetes mellitus), HTN (hypertension)

남·녀를 구분하여 미세알부민뇨에 영향을 미치는 사회경제적 수준 요인을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다(Table 13)(Table 14).

남자는 소득수준이 가장 낮은 1사분위에 비하여 소득이 가장 높은 4사분위가 0.31배(95% CI=0.21-0.46)로 낮았고, 소득이 높아짐에 따라 미세알부민뇨 오즈비가 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 연령 보정한 model 2의 경우 4사분위만이 소득 1사분위 계층에 비해 0.63배(95% CI=0.41-0.96)로 낮고 통계적으로 유의하였으며, model 3 역시 소득이 높아짐에 따라 오즈비가 감소하는 경향을 보이나 소득 4사분위만이 0.53배(95% CI=0.34-0.83)로 유의하였다.

교육은 보정 전 중학교 졸업 이하 계층에 비해 교육 수준이 높아짐에 따라 오즈비가 감소하여 교육수준이 높은 대학교 졸업 이상의 계층이 0.35배(95% CI=0.25-0.48)였으며 통계적으로도 유의하게 나타났다. 연령을 보정한 model 2의 경우 중학교 졸업 이하의 계층에 비해 고등학교 졸업의 오즈비가 1.24배(95% CI=0.90-1.72)로 증가하는 것으로 나타났으나 유의하지 않았고, 대학교 졸업이상은 중학교 졸업이하의 계층에 비해 0.80배(95% CI=0.56-1.15)로 감소하였으나 이것 역시 유의하지는 않았다.

직업의 경우 남성의 other에 비해 육체노동직이 0.57(95% CI=0.43-0.76), 비육체노동직은 0.30(95% CI=0.20-0.44)으로 오즈비가 유의하게 낮았다. 연령을 보정한 후에는 비육체노동직만이 other에 비해 0.58배(95% CI=0.38-0.88)로 유의하게 낮았고, model 3 역시 비육체노동직만이 0.62배(95% CI=0.40-0.96)로 유의하였다.

고용형태는 model 1의 경우 other 계층에 비해 nonstandard와 standard로 갈수록 오즈비가 유의하게 감소하는 것으로 나타났으며, standard는 0.45배(95% CI=0.33-0.61)로 유의하였다. 보정 후에도 감소하는 경향은 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

주택소유는 보정 전, 집을 1채 이상 가지고 있는 계층에 비해 그렇지 않은 계층이 1.05배(95% CI=0.78-1.41) 높았으나 유의하지는 않았고, 연령을 추가로 보정한 model 2는 집을 1채 이상 소유하고 있는 계층에 비해 집을 가지고 있지 않은 계층이 1.49배(95% CI=1.09-2.03)로 유의하게 높게 나타났다. 이후 나이, 당뇨, 고혈압, 체질량지수, 알코올, 흡연, 운동을 추가로 보정한 model 3의 경우는 주택을 1채 이상 소유한 계층에 비해 1.56배(95% CI=1.13-2.16)로 높게 나타났으며 통계적으로도 역시 유의하였다(Table 13).



Table 13. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria with socio-economic status in male

	Case(%)	Male		
		model1	model2	model3
		OR (95%CI)*	OR (95%CI)*	OR (95%CI)*
Income				
Low	70(25.5%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Mid-low	87(31.6%)	0.69(0.49-0.98)	1.06(0.73-1.53)	0.97(0.66-1.43)
Mid-high	65(23.6%)	0.44(0.30-0.63)	0.84(0.56-1.26)	0.76(0.50-1.16)
High	53(19.3%)	0.31(0.21-0.46)	0.63(0.41-0.96)	0.53(0.34-0.83)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Education				
Middle school graduation or less	107(38.9%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
high school graduation	96(34.9%)	0.75(0.56-1.02)	1.24(0.90-1.72)	1.21(0.86-1.70)
college or more	72(26.2%)	0.35(0.25-0.48)	0.80(0.56-1.15)	0.77(0.52-1.12)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Job				
Other	108(39.4%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Manual	125(45.6%)	0.57(0.43-0.76)	0.79(0.59-1.07)	0.91(0.66-1.25)
Non-manual	41(15.0%)	0.30(0.20-0.44)	0.58(0.38-0.88)	0.62(0.40-0.96)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Employment status				
Other	195(70.9%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Nonstandard	18(6.6%)	0.60(0.36-1.00)	0.76(0.45-1.29)	0.79(0.46-1.37)
Standard	62(22.5%)	0.45(0.33-0.61)	0.77(0.55-1.07)	0.78(0.55-1.09)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Housing				
Private	208(75.6%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Rent/Other	67(24.4%)	1.05(0.78-1.41)	1.49(1.09-2.03)	1.56(1.13-2.16)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI: 95% confidence interval

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age

model 3 : adjusted for age, BMI, alcohol, smoke, exercise and diagnosis of DM (diabetes mellitus), HTN (hypertension)

여자는 보정 전 소득수준이 가장 낮은 1사분위 계층에 비해 소득 4사분위가 0.33배(95% CI=0.23-0.47)로 낮았고, 남자의 결과와 마찬가지로 소득이 높아짐에 따라 미세알부민뇨 오즈비가 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 보정 후에는 감소 추이는 보이나 통계적으로 유의하지 않았다.

교육은 중학교 졸업 이하의 계층에 비해 고등학교 졸업 계층이 0.43배(95% CI=0.31-0.58) 감소하였고, 대학교 졸업 이상 계층은 0.23배(95% CI=0.16-0.33)로 교육수준이 높아짐에 따라 오즈비가 감소하는 경향이 보였으며 유의하였다. 연령을 보정한 model 2는 감소하는 경향은 보였으나 대학교 졸업 이상의 계층만이 0.60배(95% CI=0.37-0.97)로 유의하였다.

직업은 other 계층에 비해 비육체노동직이 0.88배(95% CI=0.67-1.15)로 감소하였으나 유의하지 않았고, 비육체노동직은 0.43배(95% CI=0.28-0.68)였으며 통계적으로 유의하였다. 하지만 보정 이후에는 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다.

고용상태는 보정 전 other 계층에 비해 nonstandard가 0.78배(95% CI=0.51-1.19), standard가 0.43배(95% CI=0.29-0.65)로 오즈비가 감소하는 경향은 보였으며 standard 계층만이 통계적으로 유의하였다. 보정한 이후에는 보정 전과 마찬가지로 감소하는 경향만 보일 뿐 통계적으로 유의하지 않았다.

주택소유는 보정 전, 주택을 1채 이상 소유한 계층에 비해 주택을 소유하지 않은 계층이 0.87배(95% CI=0.65-1.16) 감소하였으나 유의하지 않았고, 보정 후에도 통계적으로 유의하지 않은 결과를 보였다(Table 14).

Table 14. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria with socio-economic status in female

	Case(%)	Female		
		model 1	model 2	model 3
		OR (95%CI)*	OR (95%CI)*	OR (95%CI)*
Income				
Low	96(35.1%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Mid-low	76(27.7%)	0.57(0.41-0.79)	0.93(0.66-1.32)	0.90(0.63-1.28)
Mid-high	51(18.6%)	0.36(0.25-0.52)	0.75(0.51-1.12)	0.81(0.54-1.21)
High	51(18.6%)	0.33(0.23-0.47)	0.70(0.47-1.04)	0.79(0.52-1.19)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Education				
Middle school graduation or less	186(67.9%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
high school graduation	54(19.7%)	0.43(0.31-0.58)	0.78(0.54-1.13)	0.83(0.57-1.20)
college or more	34(12.4%)	0.23(0.16-0.33)	0.60(0.37-0.97)	0.70(0.43-1.15)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Job				
Other	160(58.4%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Manual	91(33.2%)	0.88(0.67-1.15)	0.99(0.75-1.31)	1.05(0.79-1.41)
Non-manual	23(8.4%)	0.43(0.28-0.68)	1.08(0.66-1.79)	1.15(0.69-1.92)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Employment status				
Other	220(80.2%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Nonstandard	27(9.9%)	0.78(0.51-1.19)	0.95(0.62-1.46)	1.07(0.69-1.66)
Standard	27(9.9%)	0.43(0.29-0.65)	0.80(0.51-1.24)	0.85(0.54-1.32)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001
Housing				
Private	208(75.9%)	1.00(reference)	1.00(reference)	1.00(reference)
Rent/Other	66(24.1%)	0.87(0.65-1.16)	0.99(0.73-1.33)	1.00(0.73-1.36)
<i>P</i> for trend		<.0001	<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI; 95% confidence interval

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age

model 3 : adjusted for age, BMI, alcohol, smoke, exercise and diagnosis of DM (diabetes mellitus), HTN (hypertension)

6. 대사증후군과 미세알부민뇨 유병률과의 관련성

대상자의 대사증후군 구성요소에 따른 미세알부민뇨 유병률은 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며 결과는 Table 15, Table 16과 같다.

보정하지 않은 model 1의 경우 대사증후군 구성요소를 가지고 있지 않은 계층에 비해 1개 가지고 있는 계층이 1.86배(95% CI=1.37-2.53) 높았으며, 이후 하나씩 증가됨에 따라 3.15배(95% CI=2.34-4.24), 4.94배(95% CI=3.65-6.69), 6.51배(95% CI=4.56-9.29), 15.63배(95% CI=8.07-30.28)로 통계적으로 유의하게 증가하였다.

연령과 성별을 보정한 후에는 대사증후군 구성요소를 가지고 있지 않은 계층에 비해 대사증후군 1개 가지고 있는 계층이 하나도 가지고 있지 않은 계층에 비해 1.40배(95% CI=1.02-1.91)이고, 이후 한 개씩 증가될 때마다 2.16배(95% CI=1.59-2.93), 3.37배(95% CI=2.46-4.61), 4.76배(95% CI=3.30-6.86), 14.0배(95% CI=7.09-27.67)로 미세알부민뇨의 유병률이 유의하게 증가하였다 (Table15).

더 나아가 미세알부민뇨 유병률에 큰 영향을 미치는 대사증후군의 구성요소를 분석한 결과, 남·녀 모두에서 공통적으로 큰 허리둘레, 높은 고혈압과 공복혈당이 다른 구성요소에 비해 미세알부민뇨 유병률에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 16).

Table 15. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria associated with the number of components of Metabolic Syndrome

No of components of MS	No. of micro-albuminuria	Prevalence of micro-albuminuria (%)	Odds ratio (95% CI)*	
			model 1	model 2
0	71(12.9)	4.8	1.00(reference)	1.00(reference)
1	112 (20.4)	8.5	1.86(1.37-2.53)	1.40(1.02-1.91)
2	138(25.1)	13.6	3.15(2.34-4.24)	2.16(1.59-2.93)
3	137(24.9)	19.8	4.94(3.65-6.69)	3.37(2.46-4.61)
4	73(13.3)	24.6	6.51(4.56-9.29)	4.76(3.30-6.86)
5	18(3.3)	43.9	15.63(8.07-30.28)	14.00(7.09-27.67)
<i>P</i> for trend			<.0001	<.0001

* OR: odds ratio, CI: 95% confidence interval

† Abbreviation; MS, metabolic syndrome

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age and sex

Table 16. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals) of microalbuminuria by components of the Metabolic syndrome

components of MS	Male		Female	
	OR (95% CI)*	<i>P</i> -value	OR (95% CI)*	<i>P</i> -value
Large waist	1.63(1.23–2.17)	0.001	1.42(1.06–1.90)	0.019
High TG	1.63(1.22–2.18)	0.001	1.30(0.97–1.75)	0.078
Low HDL	0.94(0.69–1.29)	0.713	1.27(0.96–1.69)	0.094
High BP	2.40(1.76–3.27)	<.0001	2.42(1.73–3.37)	<.0001
High glucose	1.64(1.26–2.15)	0.0003	2.14(1.63–2.81)	<.0001

* OR: odds ratio, CI; 95% confidence interval

† Abbreviation; MS, metabolic syndrome; TG, triglyceride;

HDL, high density lipoprotein; BP, blood pressure

‡ adjusted for age and other components in table

V. 고찰

본 연구에서는 우리나라 20세 이상 성인을 대상으로 사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨 유병률의 차이를 분석하고 더 나아가 미세알부민뇨 유병률에 영향을 미치는 생화학적 요인 및 인구사회학적 요인을 알아보고자 하였다.

본 연구 결과, 당뇨병을 포함한 전체 대상자의 미세알부민뇨 유병률은 11.3%였으며, 남·녀에서 각각 13%와 10%였다. 국내 건강검진 수진자 5,195명을 대상으로 연구한 김은란 등(2006)의 연구에서 미세알부민뇨 유병률은 7.7%였으며, 남자는 9.5%, 여자는 5.7%로 본 연구의 유병률보다 낮은 수치를 보였다. 이는 본 연구의 경우 당뇨와 같은 만성질환 환자를 모두 포함하였고, 미세알부민뇨 진단기준을 미국신장재단 기준으로 적용하여 다른 연구에 비해 유병률이 높은 것으로 파악된다. 20세 이상 성인을 대상으로 미국당뇨병학회 기준(UACR 30-299mg/g)과 미국신장재단 기준(UACR 남자 17-250mg/g, 여자는 25-355mg/g)으로 모두 실시한 Mattix 등(2002)의 연구에 따르면, 미국당뇨병학회 기준을 적용한 경우에는 전체 유병률이 7.0%였고, 미국신장재단 기준을 적용한 후에는 10.7%로 미국당뇨병학회 기준보다 높은 유병률을 보였다. 또한 국가와 성별에 따라 미세알부민뇨 유병률 차이가 있고 남자가 여자보다 유병률이 높다고 보고하였는데, 본 연구와 일치하는 결과를 보였다.

미세알부민뇨의 위험인자를 알아 보기 위해 미세알부민뇨가 있는 군과 없는 군의 생화학적 수치를 비교 분석한 결과, 남·녀 모두 미세알부민뇨 군의 BMI, 허리둘레, HbA1c, 공복혈당, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 중성지방이 유의하게 높은 것으로 나타나, 미세알부민뇨와 대사증후군과의 관련성이 크다는

것을 시사하였다. 이기만 등(1997)의 국내 연구에서는 체중, 체질량지수, 이완기혈압, 혈청 인슐린 농도가 미세알부민뇨의 위험인자이고 인슐린 저항성과 관련이 있었다. 특히 수축기혈압은 당뇨, 고혈압과 관계없이 미세알부민뇨의 발생 증가에 독립적인 위험 인자이다(Ljungman S, 1990). 본 연구 역시 미세알부민뇨를 보이는 군의 수축기 혈압이 130mmHg 이상으로 정상노균에 비해 평균수치가 높았고, NCEP ATP III에서 제시한 대사증후군의 진단기준 중 혈압의 기준치보다 높은 수치를 보였다.

대표적인 사회경제적 지표 중 소득, 교육, 직업, 주택소유는 미세알부민뇨 유병률과 연관성이 있는 것으로 나타났다. 전체 대상자 분석 결과 소득과 교육 수준이 가장 높은 계층이 낮은 군에 비해 미세알부민뇨 유병률이 낮았다. 성별로 세부 분석한 결과, 남자는 소득이 높고, 전문가·관리자·사무종사자와 같은 비육체노동직에 종사하거나, 주택을 1채 이상 소유한 사람일수록 그렇지 않은 사람에 비해 미세알부민뇨 유병률이 감소하였다. 반면 여자는 대학 이상의 교육수준을 가진 계층에서만 유병률이 감소하였다. 이와 같이 사회경제적 수준 차이는 만성 신장질환으로의 진행과 심혈관 질환 이환에 간접적으로 관여하는 위험요소인 것으로 추정된다.

미세알부민뇨는 당뇨병이나 고혈압환자 뿐만 아니라, 일반 건강한 성인의 신장 기능 감소와 심혈관 질환의 위험을 예견하는 주요인자이다(Karalliedde and Viberti, 2004). 미세알부민뇨와 심혈관계 질환을 이어주는 원인 기전으로는 염증반응(inflammation)이 있으며, 실제로 미세알부민뇨와 심혈관계 위험을 가진 사람에게 공통적으로 염증반응을 나타내는 지표들이 공통적으로 발견되었다(Stehouwer and Smulders, 2006). 또한 염증반응의 지표인 C reactive protein(CRP), serum amyloid A(SAA), plasma fibrinogen이 낮은 소득수준과 낮은 교육수준에서 높게 나타나, 상대적으로 사회경제적 수준이 높은 인구에

비해 심혈관계질환 발생 위험이 높은 상태에 놓여있었다(Jousilahti et al., 2003).

흑인과 백인을 대상으로 소득수준이 미세알부민뇨 유병률에 영향을 미치는지 연구한 결과, 소득이 가장 낮은 \$20,000 미만의 계층에서 인종과 상관없이 미세알부민뇨 유병률이 유의하게 높았다(Crews et al., 2012). Martins 등(2006)의 연구에서도 소득이 낮은 인구집단에서 여자보다 남자가 미세알부민뇨 유병률이 1.16배 높아, 소득수준에 따른 미세알부민뇨 유병률이 여자보다 남성에게서 유의하게 감소하는 것으로 나온 본 연구 결과와 같았다. 그리고 직업적으로 노출되는 중금속과 용제 등은 신장 독의 원인으로 신기능을 감소시킬 수 있으며(Wedeen, 1997), 최근 국민건강영양조사(NHANES III) 자료를 이용한 연구에서도 혈중 납량이 고혈압과의 관련성이 있음을 제기하였다(Muntner et al., 2003). 또한, 어업종사자에서 혈중 카드뮴 농도가 가장 높았으며, 그 다음이 농업, 서비스 순으로 높다는 연구를 비추어볼 때(이상혁, 최병선, 박정덕, 2009), 비육체노동직에서 미세알부민뇨 유병률이 유의적으로 감소하는 본 연구 결과를 뒷받침하여 준다. 또한 주택소유는 개인의 경제적 상태나 가구소득의 사회경제적인 상태를 잘 반영할 수 있는 지표로(Galobardes and Morabia, 2003), 본 연구에서 남자의 경우 주택을 소유하지 못한 계층이 미세알부민뇨 유병률이 높은 것으로 나타났다. 이것은 주택이 소득의 지표로써, 본 연구에서 남자의 높은 소득에서 미세알부민뇨 유병률이 감소한 결과와 같은 것으로 보여진다. Sabanayagam 등(2009)의 싱가포르 연구에서도 낮은 교육수준과 소득수준 그리고 주택소유가 없는 것을 위험요소로 보았는데, 위험요소의 개수가 증가함에 따라 미세알부민뇨 유병률이 뚜렷하게 높았다.

여자의 경우 본 연구에서 미세알부민뇨에 속하는 대상자의 절반 이상이 중학교 졸업 이하의 계층에 집중되어 있어, 대상자 대다수가 교육수준이 낮은 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 연령을 보정한 후 대학교 졸업 이상 계

층에서 미세알부민뇨 유병률이 감소하였는데, 이는 중국의 Xiao 등(2013)이 연구한 결과와 같았다. 남자보다 여자에서 교육정도가 유의하게 나타나는 것은, 학력이 높은 여성일수록 건강 증진에 도움이 되는 정보와 자원에 좀 더 쉽게 접근하고 긍정적인 건강행동을 하기 때문이다(Loucks et al., 2007). 이러한 결과로 보아 사회경제적 수준의 격차가 미세알부민뇨 유병률에 미치는 영향이 성별에 따라 차이가 있고, 사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률이 역관계(inverse)에 있음을 나타내었다.

NCEP-ATP III 정의에 따라 분류된 대사증후군과 미세알부민뇨와의 연관성에서는 대사증후군 구성 인자의 수가 증가함에 따라 미세알부민뇨 유병률이 증가하였다. 김은란 등(2006)이 당뇨와 고혈압 환자를 제외하고 실시한 연구에서도 같은 결과를 보여 대사증후군과 미세알부민뇨가 양의 상관관계에 있음이 확인되었다. 특히 본 연구 결과 대사증후군 구성요소 중 복부비만, 높은 혈압, 높은 혈당이 남·녀 모두에서 미세알부민뇨 발생과 연관성이 큰 것으로 나타났는데, 이는 체중, 체질량지수, 공복혈당, 혈청 인슐린 농도를 미세알부민뇨의 원인으로 본 국내 연구와 같았다(Kim 등, 1999). 2003년 NHANES III로 실시한 연구에서는 높은 혈압과 혈당을 미세알부민뇨 발생의 독립적인 인자로 보고 있어(Palaniappan, Carnethon and Fortmann, 2003), 혈압과 혈당이 미세알부민뇨에 공통적으로 영향을 미치는 요인임을 시사하였다.

본 연구는 제한점은, 단면 연구로 사회경제적 지표와 미세알부민뇨 유병률과의 연관성을 나타냈으나 전향적 연구가 아니므로, 사회경제적 수준이 장기적으로 미세알부민뇨 유병에 영향을 주는 요인인지 인과 관계에 대한 확인이 어렵다. 더불어 사회경제적 지표에 따른 미세알부민뇨 유병률의 대표적인 원인으로 대사증후군을 보았으나, 이외에 다양한 요인들을 관찰하는 연구가 더

동반되지 못하였다는 점을 들 수 있다.

결론적으로, 일반 인구집단에서 미세알부민뇨 유병률은 사회경제적 격차에 따라 차이가 존재하였으며, 대사증후군과도 관련성을 보였다. 미세알부민뇨가 만성질환 및 심혈관계 질환의 강력한 지표이고, 사회경제적인 격차가 위험요인으로 밝혀진 만큼, 향후 고위험 인구의 선별검사로 미세알부민뇨 대한 검사가 활용되어야 할 것이다. 더불어 사회경제적 수준에 의한 건강 불평등을 감소시키기 위해 지역사회와 국가적 차원의 정책이 뒷받침되어야 할 것이다.



VI. 결론

이 연구는 2012년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 사회경제적 수준에 따른 우리나라 국민의 미세알부민뇨 유병률을 파악하고, 이를 바탕으로 만성질환 및 심혈관계질환 예방을 위한 효과적인 보건정책 개발에 필요한 기초 정보를 제공하고자 하였다.

전체 대상자 4,848명 중 남자 2,118명(43.69%), 여자 2,730명(56.31%)으로 여자가 더 많았고, 정상노균과 미세알부민노균으로 본 결과 각각 4,299명(88.68%), 549명(11.32%)이었다. 남자는 미세알부민뇨 유병률이 13%였고, 여자는 10%로 남자의 유병률이 여자보다 높았다.

정상노균과 미세알부민노균의 사회경제적 수준의 차이는 남·녀 모두 소득수준, 교육정도, 직업, 고용상태에서 유의한 차이를 보였다. 남자는 미세알부민노균의 소득수준 Mid-low 계층이 87명(16.11%)으로 많았고, 교육정도는 중학교 졸업이하가 107명(19.28%), 직업은 실업자·주부·학생을 포함한 other 계층이 108명(20.19%), 고용상태는 자영업자·무급종사자·고용주를 포함한 기타(other) 계층이 195명(16.44%)으로 많았고, 미세알부민뇨 유병률도 높았다. 여자는 미세알부민노균의 소득수준이 가장 낮은 계층이 96명(17.65%)으로 많았고, 교육은 중학교 졸업이하가 186명(15.87%), 직업과 고용상태는 기타(other) 계층이 각각 160명(11.44%), 220명(11.45%)으로 많고, 미세알부민뇨 유병률도 높아 사회경제적 수준이 낮은 집단에서 미세알부민뇨 유병자와 유병률 많은 것으로 나타났다.

미세알부민뇨의 생화학적 특징에서는 대부분 정상노균에 비해 BMI, Waist

circumference, HbA1c, Fasting glucose, Blood pressure, Triglycerides, BUN, Serum creatinine의 수치가 높아 미세알부민뇨가 대사증후군의 한 구성요소로 관련성이 크다는 것으로 나타났다.

사회경제적 수준과 미세알부민뇨 유병률의 관련성에서는, 남자의 경우 소득이 가장 높은 계층이 소득이 가장 낮은 계층에 비해 유병률이 유의하게 감소하였고, 직업은 비육체노동직에서 통계적으로 유의하게 낮았다. 반면 주택을 소유하지 않은 계층이 미세알부민뇨 유병률이 유의하게 높았고, 여자에서는 대학교 졸업 이상계층이 유의적으로 낮아 교육 수준이 높은 집단에서 미세알부민뇨 유병률이 유의하게 낮았다.

대사증후군과 미세알부민뇨 유병률과의 상관성 분석에서, 대사증후군 구성요소가 증가함에 따라 미세알부민뇨 유병률이 유의하게 증가하였다. 또한 대사증후군 구성요소 중 허리둘레, 혈압, 공복혈당이 남·녀 모두에서 공통적으로 미세알부민뇨 유병률에 영향을 미쳤다.

결론적으로, 일반 인구집단에서 미세알부민뇨 유병률은 사회경제적 격차에 따라 차이가 존재하였으며, 대사증후군과도 관련성이 있었다. 만성질환 및 심혈관계 질환으로 인한 사망을 예방하기 위해 선별검사 방법으로서 미세알부민뇨에 대한 검사가 활용되어야 할 것이다. 이 연구 결과는 사회경제적 격차에 따른 만성질환 이환과 심혈관계 질환에 의한 사망률 감소를 예방하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이며, 향후 사회경제적 수준에 따른 미세알부민뇨 유병의 관련성 규명을 위한 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 강영호, 김혜련. 우리나라의 사회경제적 사망률 불평등: 1998년도 국민건강영양조사 자료의 사망추적 결과. 예방의학회지 2006;39(2):115-22.
- 김기혜, 이경학, 이상민, 이승연, 이예승, 임경리, 장지은, 조상원, 최은혜, 정성태, 진은정, 손미아. 직업 및 교육수준에 따른 사망원인별 비례사망비의 연도별 추이: 1993-2004년 우리나라 사망등록자료의 분석. 예방의학회지 2007;40(1):7-15.
- 김동준. 사회경제적수준과 당뇨병 및 심혈관질환과의 관계. 대한내과학회지 2008;74(4):349-57.
- 김은란, 성기철, 전창욱, 권창희, 고영율, 이현중, 박성근, 이도영, 윤지호, 김병진, 김범수, 강진호, 이만호, 박정로, 유승호. 한국인에서 미세단백뇨의 유병률 및 임상적 특성. 대한내과학회지 2006;70(6):617-26.
- 남궁미경. 미세알부민뇨. 대한소아신장학회지 2007;11(1):1-8.
- 이기만, 채희복, 이기엽, 박중열, 홍성관, 김철희, 김기수. 당뇨병이 없는 정상 성인에서 미세단백뇨의 임상적 의의. 대한내과학회지 1997;52(6):841-6.
- 이상혁, 최병선, 박정덕. 한국 성인에서의 생활행태와 혈중 카드뮴 농도. 환경독성학회지 2009;24(3):193-202.

이정은, 박정환, 박동준, 성은영, 주권욱, 김연수, 안규리, 한진석, 김성권, 이정상. 제 2형 당뇨병 환자에서 미세알부민뇨의 선별검사로서의 알부민 크레아티닌 비. 대한신장학회지 2004;23(3):405-11.

Arnlöv J, Evans JC, Meigs JB, Wang TJ, Fox CS, Levy D, Benjamin EJ, D'Agostino RB, Vasan RS. Low-grade albuminuria and incidence of cardiovascular disease events in nonhypertensive and nondiabetic individuals: the Framingham Heart Study. *Circulation* 2005;112(7):969-75.

Bruce MA, Beech BM, Crook ED, Sims M, Wyatt SB, Flessner MF, Taylor HA, Williams DR, Akyzbekova EL, Ikizler TA. Association of socioeconomic status and CKD among African Americans: the Jackson Heart Study. *Am J Kidney Dis* 2010;55(6):1001-8.

Crews DC, McClellan WM, Shoham DA, Gao L, Warnock DG, Judd S, Muntner P, Miller ER, Powe NR. Low income and albuminuria among REGARDS (Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke) study participants. *Am J Kidney Dis* 2012;60(5):779-86.

de Jong PE, Brenner BM. From secondary to primary prevention of progressive renal disease: the case for screening for albuminuria. *Kidney Int* 2004;66(6):2109-18.

Diercks GF, van Boven AJ, Hillege JL, de Jong PE, Rouleau JL, van Gilst WH. The importance of microalbuminuria as a cardiovascular risk indicator: A review. *Can J Cardiol* 2002;18(5):525-35.

Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-97.

Gerstein HC, Mann JF, Yi Q, Zinman B, Dinneen SF, Hoogwerf B, Hallé JP, Young J, Rashkow A, Joyce C, Nawaz S, Yusuf S. Albuminuria and risk of cardiovascular events, death, and heart failure in diabetic and nondiabetic individuals. *JAMA* 2001;286(4):421-6.

Gerstein HC, Mann JF, Yi Q, Zinman B, Dinneen SF, Hoogwerf B, Hallé JP, Young J, Rashkow A, Joyce C, Nawaz S, Yusuf S. Albuminuria and risk of cardiovascular events, death, and heart failure in diabetic and nondiabetic individuals. *JAMA* 2001;286(4):421-6.

Galobardes B, Morabia A. Measuring the habitat as an indicator of socioeconomic position: methodology and its association with hypertension. *J Epidemiol Community Health* 2003;57(4):248-53.

- Jousilahti P, Salomaa V, Rasi V, Vahtera E, Palosuo T. Association of markers of systemic inflammation, C reactive protein, serum amyloid A, and fibrinogen, with socioeconomic status. *J Epidemiol Community Health* 2003;57(9):730-3.
- Karalliedde J, Viberti G. Microalbuminuria and cardiovascular risk. *Am J Hypertens* 2004;17(10):986-93.
- Kim CH, Kim HK, Park JY, Park HS, Hong SK, Park SW, Lee KU. Association of microalbuminuria and atherosclerotic risk factors in non-diabetic subjects in Korea. *Diabetes Res Clin Pract* 1998;40(3):191-9.
- Kim YI, Chung YE, Kim JY, Kim SW, Kim ES, Lee MS, Park JY, Hong SK, Lee KU. Microalbuminuria in Diabetic and Non-diabetic Subjects: A population Based Study. *J Korean Diabetes Assoc* 1999;23(1):79-86.
- Lee KU, Park JY, Kim SW, Lee MH, Kim GS, Park SK, Park JS. Prevalence and associated features of albuminuria in Koreans with NIDDM. *Diabetes Care* 1995;18(6):793-9.
- Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, De Zeeuw D, Hostetter TH, Lameire N, Eknoyan G. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* 2005;67(6):2089-100.

Loucks EB, Rehkopf DH, Thurston RC, Kawachi I. Socioeconomic disparities in metabolic syndrome differ by sex: evidence from NHANES III. *Ann Epidemiol* 2007;17(1):19-26.

Ljungman S. Microalbuminuria in essential hypertension. *Am J Hypertens* 1990;3(12):956-60.

Martins D, Tareen N, Zadshir A, Pan D, Vargas R, Nissenson A, Norris K. The association of poverty with the prevalence of albuminuria: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Am J Kidney Dis* 2006;47(6):965-71.

Mattix HJ, Hsu CY, Shaykevich S, Curhan G. Use of the albumin/creatinine ratio to detect microalbuminuria: implications of sex and race. *J Am Soc Nephrol* 2002;13(4):1034-9.

Mimran A, Ribstein J, DuCailar G, Halimi JM. Albuminuria in normals and essential hypertension. *J Diabetes Complications* 1994;8(3):150-6.

Mogensen CE, Christensen CK. Predicting diabetic nephropathy in insulin-dependent patients. *N Engl J Med* 1984;311(2):89-93.

- Mogensen CE, Schmitz A, Christensen CK. Comparative renal pathophysiology relevant to IDDM and NIDDM patients. *Diabetes Metab Rev* 1988;4(5):453-83.
- Molitch ME, DeFronzo RA, Franz MJ, Keane WF, Mogensen CE, Parving HH. Diabetic nephropathy. *Diabetes Care* 2003;26(1):94-8.
- Molitch ME, DeFronzo RA, Franz MJ, Keane WF, Mogensen CE, Parving HH, Steffes MW. American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2004;27(1):79-83.
- Muntner P, He J, Vupputuri S, Coresh J, Batuman V. Blood lead and chronic kidney disease in the general United States population: results from NHANES III. *Kidney Int* 2003;63(3):1044-50.
- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(1):1-266.
- Palaniappan L, Carnethon M, Fortmann SP. Association between microalbuminuria and the metabolic syndrome: NHANES III. *Am J Hypertens* 2003;16(11):952-8.
- Parvanova AI, Trevisan R, Iliev IP, Dimitrov BD, Vedovato M, Tiengo A, Remuzzi G, Ruggenenti P. Insulin resistance and microalbuminuria:

a cross-sectional, case-control study of 158 patients with type 2 diabetes and different degrees of urinary albumin excretion. *Diabetes* 2006;55(5):1456-62.

Sabanayagam C, Shankar A, Saw SM, Lim SC, Tai ES, Wong TY. Socioeconomic status and microalbuminuria in an Asian population. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24(1):123-9.

Stehouwer CD, Smulders YM. Microalbuminuria and risk for cardiovascular disease: Analysis of potential mechanisms. *J Am Soc Nephrol* 2006;17(8):2106-11.

Vart P, Gansevoort RT, Coresh J, Reijneveld SA, Bültmann U. Socioeconomic measures and CKD in the United States and The Netherlands. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013;8(10):1685-93.

Wedeen RP. Occupational and environmental renal disease. *Semin Nephrol* 1997;17(1):46-53.

Wrone EM, Carnethon MR, Palaniappan L, Fortmann SP. Association of dietary protein intake and microalbuminuria in healthy adults: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis* 2003;41(3):580-7.

Xiao J, Xing X, Lu J, Weng J, Jia W, Ji L, Shan Z, Liu J, Tian H, Ji Q, Zhu D, Ge J, Chen G, Chen L, Guo X, Zhao Z, Li Q, Zhou Z, Yang Z, Shan G, He J, Yang W. Prevalence and associated factors of microalbuminuria in Chinese individuals without diabetes: cross-sectional study. *BMJ Open* 2013;3(11):e003325.



부록

**Table 1. Multivariable adjusted odds ratios (and 95% confidence intervals)
of microalbuminuria with other factors**

	model 1		model 2	
	OR (95%CI)*	<i>P</i> -value	OR (95%CI)*	<i>P</i> -value
BMI				
18-24.9	1.00(reference)	<.0001	1.00(reference)	<.0001
< 18.5	0.82(0.47-1.43)		1.12(0.63-2.02)	
≥ 25.0	1.85(1.55-2.22)		1.90(1.57-2.29)	
Marital status				
Married	1.00(reference)	0.822	1.00(reference)	0.062
Other	1.02(0.84-1.25)		1.23(0.99-1.52)	
Residential area				
Urban	1.00(reference)	<.0001	1.00(reference)	0.447
Small urban	1.01(0.82-1.25)		0.99(0.80-1.22)	
Rural	1.58(1.26-1.97)		1.14(0.91-1.44)	
Smoking status				
Never	1.00(reference)	<.0001	1.00(reference)	0.701
Former	1.52(1.23-1.88)		1.03(0.76-1.39)	
Current	0.91(0.71-1.16)		0.91(0.66-1.26)	
Alcohol consumption				
Never	1.00(reference)	<.0001	1.00(reference)	0.008
≤1/month	0.54(0.42-0.69)		0.73(0.56-0.95)	
2-4/month	0.45(0.34-0.59)		0.71(0.53-0.95)	
≥2/week	0.65(0.49-0.85)		0.79(0.58-1.09)	
Exercise(times/week)				
NONE	1.00(reference)	0.117	1.00(reference)	0.685
1-3	0.80(0.64-1.00)		1.01(0.80-1.28)	
≥4	1.04(0.78-1.40)		1.14(0.84-1.55)	

* OR: odds ratio, CI: 95% confidence interval

model 1 : unadjusted

model 2 : adjusted for age and sex

= ABSTRACT =

Socioeconomic disparities in prevalence of Microalbuminuria

Jin Sun Jo

Graduate School of Health Science and Management

HEALTH PROMOTION & EDUCATION

Yonsei University, Seoul, Korea

(Directed by Professor Sun Ha Jee, Ph.D)

This study intended to understand socioeconomic factors affecting prevalence of microalbuminuria targeting Korean adults over the age of 20 using the data from Korea National Health & Nutrition Examination Survey 2012.

Of 5,469 persons who completed health survey and medical check-up of Korea National Health & Nutrition Examination Survey, this study made an analysis targeting finally-classified 4,848 persons excluding males with more than 250mg/g and females with over 355mg/g of ACR(albumin creatinine ratio) in accordance with The National Kidney

Foundation(NKF)'s criteria of microalbuminuria.

Results of analysis on the prevalence of microalbuminuria depending on the whole subjects' socioeconomic status show that prevalence of microalbuminuria against the highest income bracket decreased to 0.68 (95% CI=0.51-0.91) as compared to the lowest income bracket after adjustment for age, and decreased significantly to 0.66(95% CI=0.49-0.89) after adjustment for sex, diabetes, hypertension, BMI and health-related behavioral factors in addition to the age. In terms of education, prevalence against group of university graduates or over decreased to 0.73(95% CI=0.54-0.99) after adjustment for age, sex, diabetes, hypertension, BMI, health-related behavioral factors etc. As a result of detailed analysis by sex, prevalence against the highest income bracket decreased to 0.63(95% CI=0.41-0.96) in males after adjustment for age, and decreased significantly to 0.53(95% CI=0.34-0.83) after adjustment for sex, diabetes, hypertension, BMI and health-related behaviors in addition to the age. As for vocation, prevalence against non-manual labor group decreased to 0.58(95% CI=0.38-0.88) after adjustment for age, and decreased to 0.62(95% CI=0.40-0.96) after adjustment for sex, diabetes, hypertension, BMI and health-related behavioral factors in addition to the age, whereas houseless group showed higher prevalence as 1.49(95% CI=1.09-2.03) and 1.56(95% CI=1.13-2.16) respectively after adjustment comparing to the group possessing more than one house. As for females, university graduate group was significantly lower as 0.60(95% CI=0.37-0.97) after adjustment for age, which indicates that there is a connection between education level and prevalence of microalbuminuria.

Survey results also showed that socioeconomic index affecting prevalence of microalbuminuria varies depending on the sex. With regard to the correlation between metabolic syndrome and prevalence of microalbuminuria, survey results show that prevalence of microalbuminuria increased with increase in the number of elements of metabolic syndrome, and of the elements, waistline, hypertension and fasting blood glucose exert a major influence on the prevalence of microalbuminuria commonly among males and females.

This study has a significance in the way that it understood prevalence of microalbuminuria depending on the income, education, vocation, employment status and possession of house that are the representative indices of socioeconomic status using the data from Korea's representative National Health & Nutrition Examination Survey.

Especially, the results analyzed according to the sex by using microalbuminuria which is an important marker for prevention of chronic diseases such as morbidity of chronic disease and cardiovascular disease are expected to be used as preliminary data for understanding socioeconomic factors arising from health inequality, and positive national intervention and support for medical use of groups with low socioeconomic status and decreasing health inequality are considered necessary for the future.

Key words: Prevalence of microalbuminuria, Socioeconomic status, ACR(albumin creatinine ratio), Metabolic syndrome