



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](#)

보건학 석사 학위논문

성인 가구주 및 배우자의 비만이  
가구의료비 지출에 미치는 영향

2019년 8월

서울대학교 대학원  
보건학과 보건정책관리학 전공  
정 영 주

# 국 문 초 록

## 연구배경 및 목적

전반적인 생활수준의 향상과 더불어 개인의 생활습관과 환경적 요인이 변화하면서 질병의 양상이 전염성 질환에서 비전염성 만성질환으로 변화하게 된다는 것은 널리 알려져 있다. 그 중에서도 특히 비만의 문제는 총사망률, 암 사망률, 심혈관질환 사망률을 높이고 제2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 골관절염, 천식, 관상동맥질환 및 대사증후군 뿐 아니라 우울증의 발생 위험을 높이는 것으로 알려져 있어 (대한비만학회 진료지침위원회, 2018) 건강위험요인의 하나로 여겨지고 있다. 우리나라는 전통적으로 비만인구의 규모가 작았고, 현재 시점에서도 여타 국가와 비교하였을 때 비만율이 높은 수준은 아니다. 그러나 그 증가 추세 측면에서는 OECD 국가 중 스위스와 더불어 최상위권으로 예상되었으며 이 증가 추세가 지속될 경우 2030년에는 고도 비만인구가 현재의 2배 수준인 9%에 이를 것으로 전망되고 있다 (OECD, 2017).

이러한 비만의 문제는 건강에 대한 위협으로 작용하며 개인의 건강과 삶의 질에 영향을 끼치고 의료비 부담의 원인이 될 뿐 아니라 국민 의료비 지출, 건강수명의 상실과 이로 인한 노동생산성 저하 등 직간접적 사회경제적 손실을 증가시킬 수 있다는 측면에서 보건의료 정책의 관심 대상이 된다. 국내의 상당수 선행연구에서는 비만의 비용을 의료비, 간병비, 교통비 등을 포함하는 직접비와 조기사망손실액 및 생산성 손실액을 포함하는 간접비로 분류하고, 비만 관련 질병을 선정하여 해당 질병군 전체로 인한 비용을 취합하는 분석방법을 취하고 있다 (건강보험정책연구원, 2018; 정영호, 고숙자 and 임희진, 2010; 윤난희 and 권순만 2013). 선행연구의 결과는 비만에 대한 사회적 비용을 종합적으로 파악하고 그 규모를 가늠하는 데 도움이 된다는 장점이 있어 정책연구에서 다수 활용되었으며 국가 정책 추진의 근거로 활용되기도 하였으

나, 간접적 비용 추계의 정확성에 대한 의문이 있고 비만과 의료비의 직접적인 관계를 확인하기는 어렵다는 한계가 있다. 일부 선행 연구결과는 내생성을 고려하지 않을 경우 비만과 의료비와의 관계를 과소추정할 가능성이 있다는 점을 시사하고 있으며, 이에 국민의료비 지출 수준이 빠르게 상승하고 있는 한국적 맥락에서 비만으로 인한 의료비 부담의 크기를 보다 정확하게 분석할 필요가 있을 것이다. 본 연구는 앞선 연구에 더해 보건의료의 이용과 의료비에 대해 대표성 있는 표본자료를 제공하고 있는 한국의료패널 데이터를 활용, 의료비 지출에 영향을 미치는 비만의 영향에 대한 신뢰성 있는 근거를 제시하고 성별 및 소득에 따라 비만이 의료비에 미치는 영향을 확인하고자 하였다.

## 연구방법

본 연구는 질병과 의료비에 대해서는 가장 대표성을 가지는 한국의료패널 2008~2015년 연간데이터 (Version 1.4) 자료 중 가장 최근 조사인 2015년 자료를 활용하고 의료이용형태의 결정요인 모형 중 Anderson의 의료이용 행동모형 (Anderson, 1995)을 기반으로 하여 비만이 의료비에 미치는 영향을 분석하였다. 분석방법으로는 최소자승법 회귀분석과 Two-part model 및 도구변수를 사용한 2단계 최소자승추정법을 사용하되 도구변수 Two-part model 분석에서는 선행연구에서 확인된 효율적 도구변수인 가족구성원의 BMI를 활용하여 비만의 내생성 문제를 해결하고자 하였다. Two-part Model 분석의 경우 1단계에서는 의료 수진여부 (Part 1)를 로짓 확률효과 모형으로 추정하고, 2단계에서는 의료사용량을 최소자승법 회귀분석과 도구변수를 사용한 2단계 최소자승추정법을 사용하여 추정하였다.

## 연구결과

전체 연구대상자의 로그의료비 OLS 회귀분석에서는 BMI의 의료비에 대한 효과가 유의한 결과를 나타내지 않았지만, 비만여부를 기준으로 분석 시 로그의

료비 상승효과가 유의하게 확인되었다. 비만여부를 기준으로 한 분석결과를 따르면 BMI 25를 기준으로 비만할 경우 비만하지 않을 때보다 총의료비는 53% 증가하는 것으로 추정할 수 있고, 성별 의료비 지출은 남성일 경우 더 적었으나 성별 하위군 분석에서 비만 여부에 따른 의료비 증가 효과는 남성에서 그 효과가 더 크게 나타났다. 로그가구소득 또한 의료비 지출 상승에 유의한 영향을 주었으며, 의료보장 형태 측면에서는 의료급여 (1/2종) 가입자가 직장 가입자보다 105% 많은 총의료비를 지출하는 것으로 추정되었다.

의료이용확률과 의료비 지출액에 대한 Two-part Model 분석 결과, 도구변수 없이 연속변수 형태인 BMI를 사용하여 분석한 경우에는 주 설명변수인 BMI가 의료 이용 확률과 의료비 지출 모두에 유의한 영향을 주지 못했고 그 크기 또한 경미한 것으로 파악되었다. 그러나 도구변수를 활용한 Two-part Model 분석에서는 10% 유의수준에서 평균적인 BMI의 1단위 증가가 의료 이용량을 높이는 것으로 나타났고 ( $\beta=0.16$ ,  $p=0.09$ ), BMI 25를 기준으로 비만 여부를 구분하여 도구변수를 활용한 Two-part Model 분석 결과에서도 의료비 이용량 증가에 비만 여부가 유의한 영향을 주는 것으로 파악되었다 ( $\beta=1.45$ ,  $p=0.08$ ).

## 결론

본 연구는 과거 비만과 의료비를 탐구한 선행연구들이 건강의 가치가 경제 및 사회에 미치는 영향을 분석하기 위해 질병으로 인한 진료비 및 생산성 손실 등을 추정하여 질병 부담을 분석하였다면 건강상태의 내생성과 의료이용확률 및 이용량을 고려한 비만의 의료비에 대한 영향을 함께 분석하였다는 점에서 의미를 가진다. 도구변수 Two-part Model 분석 결과에서는 비만할 경우 (BMI 25 이상) 의료 서비스 이용 확률에는 대체로 영향을 주지 못하지만 정상군보다 비만군에서 의료비 지출을 유의하게 높이는 것을 확인하였고, 이러한 결과는 비만의 내생성을 고려하여 분석할 경우 실제 비만으로 인한 의료비 부담의 규모가 더 크게 파악된다는 선행연구와 같은 결과를 보이고 있는 것으로 해석할 수 있다. 소득수준과 관련된 변수들 중에서는 로그 연간 총가구 소득

이 증가할 때 로그의료비도 함께 증가하는 것으로 확인되었다. TPM 분석에서도 소득 증가가 의료 수진여부 및 의료서비스 이용량 증가에 일관되게 유의한 영향을 주는 것으로 파악되었다.

또한 보건의료 분야에 현존하는 자료 중 부모와 자녀의 BMI를 매칭시킬 수 있는 데이터가 매우 제한적인 상황이라는 점을 감안한다면, 자녀의 BMI를 도구변수로 활용할 수 있다는 탐색적인 결론을 도출했다는 데 본 연구의 추가적인 의의를 찾을 수 있을 것으로 보인다.

**주요어 :** 비만, 의료비, Two-part model, 도구변수 추정법, 한국의료패널

**학 번 :** 2016-27429

# 목 차

## 제1장 서론

제1절 연구배경 및 필요성

제2절 연구의 목적

## 제2장 이론적 고찰

제1절 비만의 특성

제2절 비만의 사회경제적 비용과 의료비

## 제3장 연구방법

제1절 자료원 및 연구대상

제2절 연구의 개념적 틀

제3절 변수 정의

제4절 분석방법

## 제4장 연구결과

제1절 연구대상자의 특성

제2절 비만으로 인한 의료비 분석

제3절 의료이용확률과 의료비 지출액에 대한 Two-part Model 분석

## 제5장 결론 및 고찰

제1절 연구결과에 대한 고찰

제2절 연구의 제한점

참고문헌

Abstract

## 표 목차

표 1	한국인 체질량지수와 허리둘레에 따른 동반질환 위험도 .....	6
표 2	비만과 의료비에 대한 선행연구 .....	10
표 3	변수의 정의 .....	19
표 4	가구주 및 가구주의 배우자의 기술통계량 (자녀 BMI 매칭 전) .....	24
표 5	연구대상 가구주 및 가구주의 배우자의 기술통계량 .....	25
표 6	독립변수 간 상관관계 확인: Pearson 상관계수 (BMI) .....	26
표 7	독립변수 간 상관관계 확인: Pearson 상관계수 (비만여부) .....	26
표 8	OLS 분석 결과: BMI 및 비만여부가 로그총의료비에 미치는 영향 .....	28
표 9	남성의 로그총의료비 OLS 회귀분석 결과 .....	30
표 10	여성의 로그총의료비 OLS 회귀분석 결과 .....	31
표 11	Two-part Model 분석 결과: BMI가 로그총의료비에 미치는 영향 .....	34
표 12	Two-part Model 분석 결과: 비만 여부가 로그총의료비에 미치는 영향 .....	38



## 그림 목차

그림 1 연구대상자 전체 의료비 분포 .....	16
그림 2 연구대상자 전체 로그 의료비 분포 .....	16
그림 3 연구대상자 (n=1,718) 의 성별 BMI 분포 .....	23

# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구배경 및 필요성

전반적인 생활수준의 향상과 더불어 개인의 생활습관과 환경적 요인이 변화하면서 질병의 양상이 전염성 질환에서 비전염성 만성질환으로 변화하게 된다는 것은 널리 알려져 있다. 이러한 만성질환이 발병하는데 영향을 미치는 주요 건강위험요인으로는 흡연, 위험 음주, 낮은 신체활동, 영양 불균형 등과 같은 건강행태 요인과 비만, 고혈압, 고콜레스테롤과 같은 생물학적 요인 등이 지적될 수 있다. 그러나 그 중에서도 특히 비만의 문제는 총사망률, 암 사망률, 심혈관질환 사망률을 높이고 제2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증, 골관절염, 천식, 관상동맥 질환 및 대사증후군 뿐 아니라 우울증의 발생 위험을 높이는 것으로 알려져 있어 (대한비만학회 진료지침위원회, 2018) 건강위험요인의 하나로 여겨지고 있다.

의학적 판단의 기준이 되는 비만 진료지침에 따르면 비만은 원인에 따라 일차성 비만과 이차성 비만으로 분류할 수 있고 유전 질환, 선천성 질환, 신경내분비계 질환, 정신 질환, 약물 등으로 유발된 이차성 비만이 아닌 일차성 비만은 에너지 섭취량과 에너지 소비량의 불균형으로 체중과 체지방이 증가된 상태를 뜻한다. 일차성 비만은 식이 및 식습관, 생활 습관, 연령, 인종, 사회경제적인 요소, 유전적 요인, 신경내분비 변화, 장내 미생물, 환경 화학물질 및 독소 등의 다양한 위험요인이 복합적으로 관여하여 발생한 비만을 의미하며, 어떤 한 가지 원인만으로는 설명이 어렵고 (대한비만학회 진료지침위원회, 2018) 그 원인이 다층적이라는 특징이 있다.

한편 현대의 비만은 특정 지역이나 국가 단위의 문제라기보다 전 세계적인 현상으로 보인다. 세계보건기구 (WHO) 에서는 2000년 비만을 21세기 신종 전염병 (epidemic) 으로 선포하였고 (WHO, 2000), 2015년 기준 전 세계적으로 약 6억 명

의 성인과 1억 명의 어린이가 비만인 상태인 것으로 보고된 바 있다 (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). 또한 1980년부터의 추세를 살펴볼 때, 대부분의 국가에서 비만 인구가 증가하는 추세일 뿐 아니라 70여개 이상의 국가에서는 2배 이상의 증가율을 보인 것으로 나타났다.

개별 국가 단위에서 살펴보면 비만율이 높고 비만을 관리에 대한 정책적 개입 필요성에 대한 관심이 높은 미국, 영국, 호주, 일본 등을 중심으로 비만을 감소할 위한 국가 차원의 비만 대책을 수립·집행하고 있으며, 우리나라에서도 증가하는 비만을 추세에 대한 정책적 대응으로써 2022년 추정 비만율을 2016년 수준<sup>1)</sup>으로 유지하는 것을 목표로 한 관계부처 합동 국가 비만관리 종합대책을 2018년 7월 발표한 바 있다.

한국의 경우, 체질량지수 (Body Mass Index, 이하 BMI) 25를 기준으로 그 이상인 19세 이상 성인 인구의 비율은 1998년 약 26%이었으나 2016년 34.8%까지 증가하였다 (보건복지부, 2017). 또한 BMI 30을 기준으로 한 만 15세 이상 인구의 고도 비만율은 5.3%로 OECD 35개 회원국 가운데 두 번째로 낮았지만, 증가 추세 측면에서는 OECD 국가 중 스위스와 더불어 최상위권으로 예상되었으며 이 증가 추세가 지속될 경우 2030년에는 고도 비만인구가 현재의 2배 수준인 9%에 이를 것으로 전망되고 있다 (OECD, 2017).

이러한 비만의 문제는 건강에 대한 위협으로 작용하며 개인의 건강 및 삶의 질에 영향을 끼치고 의료비 부담의 원인이 될 뿐 아니라 동반 가능한 만성 질환의 발생에 영향을 줄 수 있어 결과적으로 국민 의료비 지출, 건강수명의 상실과 이로 인한 노동생산성 저하 등의 부정적 영향을 포함한 직간접적 사회경제적 손실을 증가시킬 수 있다는 측면에서 보건의료 정책의 관심 대상이 된다. 보건복지부의 발표에서는 건강보험공단의 2017년 의료비 추계 연구 결과를 인용하여 우리나라의 비만으로 인한 사회경제적 손실을 2015년 기준 9.2조원으로 최근 10년간 2배 증가된 것으로 보고하였고, 비만의 질병적 특성과 인구 고령화 등의 요

---

1) 성인 전체 기준 비만을 34.8%, 아동 및 청소년 기준 비만을 16.5%가 목표치

인들을 고려할 때 경제적 손실 규모는 더욱 증가할 것으로 예상하고 있다.

비만 인구가 많고 이로 인한 비용 지출 규모가 상대적으로 큰 북미에서는 비만의 사회경제적 영향과 비용에 대한 연구가 비교적 활발히 진행되고 있으나, 국내에서는 비만 인구의 증가 추세가 포착되는 2000년대 이후부터 본격적으로 실시되어온 것으로 파악된다. 국내의 상당수 선행연구에서는 비만의 비용을 의료비, 간병비, 교통비 등을 포함하는 직접비와 조기사망손실액 및 생산성 손실액을 포함하는 간접비로 먼저 분류하고, 비만 관련 질병을 선정하여 해당 질병군 전체로 인한 비용 항목 전체를 취합하는 분석 방법을 취하고 있다 (건강보험정책연구원, 2018; 정영호, 고숙자 and 임희진, 2010; 윤난희 and 권순만 2013). 선행연구의 결과는 비만에 대한 사회적 비용을 종합적으로 파악하고 그 규모를 가늠하는 데 도움이 된다는 장점이 있어 정책연구에서 다수 활용되었으며 국가 정책 추진의 근거로 활용되기도 하였으나, 간접적 비용 추계의 정확성에 대한 의문이 있고 비만과 의료비의 직접적인 관계를 확인하기는 어렵다는 한계가 있다. 이러한 간접적 비용 추계에서 가장 문제가 되는 것은 비만과 의료비의 관계에서 발생하는 내생성이다. 즉, 비만과 의료비의 상관관계를 분석한 결과를 비만이 의료비에 미치는 인과적 영향으로 과대 추정할 가능성이 있는 것이다. 그러나 현재까지 국내에서 비만과 의료비의 직접적인 관련성을 개인단위 데이터를 활용하여 분석하는 연구는 다소 제한적으로 수행되어 온 것으로 보인다.

건강상태와 경제적 효과에 대한 내생성과 역상관관계를 해결하기 위해 국내외의 선행논문들에서는 성향점수매칭, 패널 분석, 도구변수 추정 등의 분석 방법을 사용하였다 (김다양, 광진미, 최소영 & 이광수, 2017; 김상현 & 사공진, 2015; Trogon, Nonnemaker & Pais, 2008; Cawley & Meyerhoefer, 2012; Biener, Cawley & Meyerhoefer, 2017). 그 중 생물학적 동질성을 지닌 가족 구성원의 BMI를 도구변수로 활용하여 미국의 비만으로 인한 의료비를 추정한 선행연구에서는 유사한 시기의 자료로 의료비를 추정한 이전의 연구결과와 비교하였을 때 정상군 대비 비만으로 인한 개인의 연간 의료비를 약 2배 정도 높은 수치인

2,741 달러로 추정하였다 (Cawley & Meyerhoefer, 2012). 미국의 사례에 국한되기는 하나, 선행 연구결과는 내생성을 고려하지 않을 경우 비만과 의료비와의 관계를 과소 추정할 가능성이 있다는 점을 시사하며, 국민의료비 지출 수준이 빠르게 상승하고 있는 한국적 맥락에서도 비만으로 인한 의료비 부담의 크기를 보다 정확하게 분석할 필요가 있을 것이다.

## 제 2 절 연구의 목적

이에 본 연구는 앞선 연구에 더해 보건의료 서비스의 이용과 의료비에 대한 대표성 있는 표본자료를 제공하고 있는 한국의료패널 데이터를 활용, 의료비 지출에 대한 비만의 영향을 파악하는데 도움이 될 수 있도록 신뢰성 있는 근거를 제시하고 성별 및 소득에 따라 비만이 의료비에 미치는 영향을 확인하고자 한다.

연구 가설은 다음과 같다.

- 1) 성인 가구주 및 배우자의 비만이 의료비 지출에 영향을 미친다.
- 2) 성별 및 소득 수준에 따라 비만이 의료비에 미치는 영향이 다르다.

## 제 2 장 이론적 고찰

### 제 1 절 비만의 특성

#### 1. 비만의 정의와 사회경제적 특성

비만은 에너지 섭취량과 에너지 소비량의 불균형으로 지방이 정상보다 더 많이 몸에 축적된 상태를 뜻하기 때문에, 체내 지방량 (fat mass)을 측정하는 것이 가장 정확한 진단방법이다. 그러나 지방량을 정확하게 측정하기 어렵다는 현실적인 한계가 있어, 보편적으로는 몸무게 (단위: kg) 를 키 (단위: m) 의 제곱으로 나눈 값인 BMI를 비만이나 과체중의 진단기준으로 사용한다.

세계보건기구의 국제 기준에 따르면 성인의 경우 BMI가 25보다 크거나 같으면 과체중 (overweight), BMI가 30보다 크거나 같으면 비만 (obesity) 으로 구분되나 세계보건기구 아시아태평양지역과 대한비만학회에서는 전통적으로 비만 인구가 적었던 아시아 지역의 경우, 실제 비만도에 따른 건강 위험의 수준을 감안하여 기준을 조정할 필요가 있다는 WHO 전문가 패널 권고 의견 (WHO, 2004) 을 반영하여 BMI 23, BMI 25를 각각 과체중과 비만의 기준으로 활용하고 있으며 BMI 30 이상은 고도비만으로 분류하고 있다. 대한비만학회에서는 <표 1>과 같이 BMI 에 더해 허리둘레를 기준으로 복부비만을 진단하고 있으며, 허리둘레에 따른 동반질환 위험도를 구분하고 있다.

표 1 한국인 체질량지수와 허리둘레에 따른 동반질환 위험도 (대한비만학회 2018)

분류	체질량 지수	허리둘레에 따른 동반질환 위험도	
		남성: 90cm 미만 여성: 85cm 미만	남성: 90cm 이상 여성: 85cm 이상
저체중	18.5 이하	낮음	보통
정상	18.5 - 22.9	보통	약간 높음
비만전단계 (과체중)	23 - 24.9	약간 높음	높음
1단계 비만	25 - 29.9	높음	매우 높음
2단계 비만	30 - 34.9	매우 높음	가장 높음
3단계 비만 (고도비만)	35 이상	가장 높음	가장 높음

비만은 생리적 기능을 저하시키는 개인의 건강에 대한 위협일 뿐 아니라 한국과 같이 비교적 비만인구의 수가 적고 동질성에 대한 압박이 강한 사회에서는 문화적으로 사랑받지 못하는 몸에 대한 사회문화적인 불안, 우울과 같은 정서적 문제를 야기 (Scott, McGee, Wells & Browne, 2008) 할 수 있다는 특성이 있다. 또한 비만율은 사회적 계층 및 경제적 불평등 정도와 큰 연관성을 나타낼 뿐 아니라 성별 및 직군, 주관적 건강인식 수준에 따른 차이를 보인다. 영국의 경우 남성 중 전문직 또는 고위관리직에 해당하는 사회적 계층에서는 비만인구 비율이 19%인데 비해, 일용직군에 속할 경우 비만인구 비율이 34%로 나타났으며, 여성은 전문직군에서는 12%, 일용직군 24%이 비만한 것으로 각각 보고되었다 (UK Department of Health, 2011). 또한 정상체중군의 약 66%가 주관적으로 인지하는 본인의 건강 수준이 훌륭하거나 매우 좋음 수준인 것으로 응답하였으나 비만한 경우 40%만이 동일한 수준으로 응답하고 있다는 선행연구 결과는 한국에서도 비만과 관련한 건강의 사회경제적 경사면이 존재할 것이라는 예상이 가능하다.

경제학적 관점에서 비만은 개인이 효용을 극대화하기 위해 식생활 방식과 물리적 활동의 수준을 선택한 결과로서 비만 자체가 개인의 효용함수를 구성하는 요소 중 하나인 것으로 설명할 수 있다. 따라서 개인은 스스로의 가치체계에 기반한 선택의 결과로써의 체중 증가나 비만을 용인할 수도 있으며, 이러한 비만의 문제를 이해하기 위해서는 특정한 개인이 비만을 유발할 수 있는 행동을 취하게 되는 경제적 원인에 대한 이해가 선행될 필요가 있다.



## 2. 비만의 원인

비만에 대한 현상적 진단과 별개로 비만 인구가 증가하게 된 이유를 설명하는 선행연구에서는 수면 부족, 환경호르몬 (endocrine disruptors) 에 대한 노출 증가, 냉방기구의 사용, 고령 출산의 증가, 유전적 영향 및 장 내 미생물의 영향 등의 개인적이고 행태적인 설명요인 (Keith et al., 2006) 에 더해 신선식품 및 가공식품의 가격을 포함하는 거시경제적 요인, 소득 및 교육수준, 동료효과 (peer effect)와 같은 사회경제적 요인들을 비만의 원인으로 지목하고 있다 (Crawley, 2015).

## 제 2 절 비만의 사회경제적 비용과 의료비

### 1. 비만과 의료비: 선행연구

국가 경제에서 질병부담으로 연간 유발되는 사회경제적 비용은 국가발전정책에서 건강증진의 중요성을 파악하기 위한 기초 자료가 되며 국민건강수준을 나타내는 지표로서 정책결정을 위한 근거로 중요하게 활용될 수 있다 (정영호, 고숙자 & 임희진, 2010). 특히 질병비용 (Cost of Illness: COI) 추계는 질병으로 인한 진료비 및 생산성 손실 등을 화폐단위로 직접 추정함으로써 건강의 가치가 경제 및 사회에 미치는 영향을 분석하는 데 유용한 정보를 제공해 준다 (정영호 외, 2006)는 점에서 보건의료 정책연구의 필요성을 가진다.

전 국민의 약 30% 이상이 비만한 것으로 알려진 미국에서는 질병으로서의 비만으로 인한 의료비를 추정하는 다수의 연구가 지속적으로 수행되고 있다. 미국의 2008년 기준 비만으로 인한 의료비를 추정할 경우, 정상체중 대비 비만한 성인은 연간 1,429달러의 의료비를 추가 지출하게 되고 이를 국민의료비로 계산할 경우 분석에 활용한 데이터에 따라 최소 85,739달러에서 최대 146,624달러에 달하는 것으로 나타났다 (Finkelstein, Trogon, Cohen & Dietz, 2009). 그러나 또한 비만과 의료비의 내생성 문제와 신장 및 체중을 자기 보고함에 따라 나타날 수 있는 오류나 편향을 극복하기 위해 생물학적 자녀의 BMI를 도구변수로 활용하여 의료비 규모를 추정한 또 다른 연구에서는 앞 선 연구와 동일한 해의 개인의 연간 의료비를 2,741달러로, 국민의료비는 약 209,700달러로 추정하기도 했다 (Cawley & Meyerhoefer, 2012).

한국에서도 비만의 사회경제적 비용을 추정하기 위한 다양한 시도들이 있었던 것으로 보인다. 비만으로 인한 의료비 지출 및 간접적 비용을 추계한 2017년 국민건강보험공단의 보고서에 따르면, 2013년 기준 비만 (BMI 지수 23이상으로 정

의) 의 사회경제적 비용은 약 6조 8천억원으로, 기준시기를 2005년으로 설정할 경우 2.6배 증가한 수치인 것으로 보고되었다. 또한 동일한 보고서에서 분석한 결과에 따르면 비만으로 인한 사회경제적 비용 중 비만 관련 질병으로 인한 진료비는 4조 4천억 원으로 흡연이나 음주로 인한 진료비 증가보다 높은 수준인 것으로 나타났다.

그러나 이러한 결과는 간접적 비용 추계의 정확성에 대한 의문이 있을 수 있고 직접의료비 또한 비만 관련 질병을 먼저 선정하고 해당 질병 관련 비용을 적용하여 간접적으로 비용을 추정된 자료로서 비만과 의료이용 간 직접적인 관계를 확인하기에는 어렵다는 한계점이 있다. 반면 비만 관련 의료이용과 이에 따른 의료비를 추정한 연구 (윤난희 & 권순만, 2013)에서는 비만군의 비만 관련 연평균 추정 의료비를 약 92,099원으로 정상군의 의료비 (약 83,378원)에 비해 유의하게 많은 것으로 보고하였으나, 신장 및 체중을 자기보고식으로 기입하는 데이터의 특성 상 내생성의 문제나 역인과관계의 문제를 해결하지는 못했던 것으로 보인다.

<표 2>에서 정리한 성인 비만에 대한 국내외 선행 연구들을 살펴보면, 연구자에 따라 비용추계에 포함하는 항목이 매우 다양하고, 동일 항목에 대해서도 적용범위에 상당한 차이를 보이고 있어 직접 비교에 어려움이 있다는 점을 확인할 수 있다. 또한 비만과 경제적 부담간의 관계를 분석한 논문들을 고찰한 선행연구 (Tremmel, Gerdtham, Nilsson & Saha, 2017) 에 따르면, 2011-2016 기간 중 분석대상이 된 23건의 연구 중 비만과 의료비 간의 직접적 인과성을 분석한 연구는 소수에 불과하였다.

**표 2 비만과 의료비에 대한 선행연구**

논문	데이터	연구대상	비만기준	연구방법	연구결과
건강보험 정책연구원 (2018)	2002-2016년 건강보험 빅데이터	일반 건강검진 수검자	BMI>=25	비용 항목은 직접비 (의료비, 간병비, 교통 비)와 간접비 (조기시망	비만으로 인한 사회경제 적 비용은 2006년 4조 7,654억원에서 2015년

		10,091,251명		에 따른 미래소득 손실액, 의료이용에 따른 생산성 손실액으로 분류하고, 비만 관련 질병군 전체로 인한 비용을 추함	9조 1,506억원으로 10년 새 약 2배 증가
김다양, 박진미, 최소영 and 이광수 (2017)	국민건강보험공단 표본코호트 DB (2010년)	20세 이상 성인남여 (외래이용 기준) 136,943명; 입원 기준 17,047명	BMI>=25	성형점수매칭 후 다변량 회귀분석 실시	비만여부-외래진료비 관련성 분석 결과 비만군이 정상군보다 더 많은 외래진료비를 지출 ( $\beta$ 남성 0.008; $\beta$ 여성: 0.014)
김상현 & 사공진 (2015)	한국의료패널 (2009-2011)	연도별 2009년 부가조사 응답한 성인	BMI>=25	비만과 만성질환이 의료비에 미치는 영향을 패널연립방정식모형을 구축하여 추정	의료비 결정 요인 추정 결과 BMI 1% 증가 시, 의료비 지출은 9% 증가
윤난희 & 권순만 (2013)	한국의료패널 (2008-2010)	2009년 부가조사 응답한 대상자	BMI>=25	응답자의 인구사회학적 특성과 건강행태 실천 여부, 건강상태 등을 보정한 의료 이용 추정 확률과 비만/정상군의 1인당 연 평균 추정 의료비 지출 금액을 산출	비만군의 비만 관련 연 평균 추정 의료비를 약 92,099원으로 정상군 의료비 (약 83,378원)에 비해 유의하게 많은 것으로 보고
안병철 & 정효지 (2005)	사망원인통계 (2003), 건강보험심사평가통계 (2003)	인구집단 전체	BMI>=25	비만 관련 질환에 대한 비만의 PAR (Population Attributable Risk Ratio)을 적용, 직접의료비와 간접비용을 산출	2003년 기준 비만관련 질환의 직접의료비 18,715억, 비만의 직접 비용은 6,212억원 (간접 비용 포함 시 14,161억원)으로 추산
Finkelstein, Trogon, Cohen & Dietz	1998/2006 Medical Expenditure Panel	조사에 응한 1998년 10,597 명	BMI>=30	Two-part model (1st part: Logit, 2nd part: GLM)로 비만으로 인한 의료비 지출을 분석	2008년 달러 가치 기준 2006년 비만으로 인한 의료비를 추정할 경우, 정상체중 대비 비만한

(2009)	Surveys	및 2006년 21,877 성인			성인은 연간 1,429달러의 의료비를 추가 지출
Cawley & Meyerhoefer (2012)	2000-2005 Medical Expenditure Panel Surveys	생물학적 자녀 (11세-20세 사이)가 있는 20-64세의 성인	BMI>=30	Two-part model로 생물학적 자녀의 BMI/BMI squared를 IV로 활용하여 비만으로 인한 의료비 지출을 분석	비만으로 인한 개인의 연간 의료비를 2,741달 러로 추정

## 2. 비만과 의료비의 관계: 내생성, 역인과 문제

건강 상태로 인한 경제적 효과 분석의 주요 한계점은 건강 상태의 내생성이다. 비만과 의료비의 관계에 있어 인과관계를 분석할 때도 우울감이나 다리 골절 등의 선행 질환으로 인해 신체적 활동이 저하되어 비만이 발생하는 경우, 해당 선행질환으로 인해 지출한 의료비와 비만으로 인한 의료비 지출을 구분할 수 없기 때문에 비만으로 인한 의료비 지출이 과대 추정되는 문제가 발생할 수 있다.

편의를 제거한 인과적 추정을 위해 해외 선행연구에서는 패널 데이터를 활용해 고정효과 모형을 사용하여 보이지 않는 개인 특성을 통제된 상황에서 비만이 의료비에 미치는 영향을 추정하거나 (Mora & Sicras-Mainar, 2015), 도구변수를 사용하기도 하였다 (Trogdon, Nonnemaker & Pais, 2008; Cawley & Meyerhoefer, 2012; Biener, Cawley & Meyerhoefer, 2017). 그 중 성인인구를 대상으로 도구변수를 사용하여 내생성의 문제를 해결한 Cawley and Meyerhoefer (2012)의 연구는 가족 구성원인 생물학적 자녀의 BMI를 도구변수로 사용하였고, 이후 많은 연구들이 가족의 유전 정보를 도구변수로 활용하고 있다.

도구변수는 일반적으로 먼저 설명변수와 통계적으로 유의한 연관성이 있어야 하고, 또한 관찰되지 않는 개인의 특성과는 상관관계가 없는 외생성이라는 두

가지 조건을 만족해야한다. Cawley (2004)와 Cawley and Meyerhoefer (2012)에 따르면 생물학적 가족은 유전적 형질을 공유하기 때문에 가족구성원의 BMI는 본인의 BMI와 높은 상관관계를 가진다. 또한 다른 가정으로 입양된 일란성 쌍둥이의 연구 자료를 인용하여 다수의 연구에서 가족 환경적 요인이 비만에 미치는 영향이 너무 작아서 측정이 불가능하거나 무시할 수 있는 수준이라고 보고하고 있으며, 전통적 믿음과 달리 가족구성원이 공유하는 생활양식도 체중이나 비만과 연관성이 낮다는 점을 동일한 연구에서 언급하고 있다. 이에 본 연구는 최소자승법 회귀분석과 Two-part model 및 도구변수를 사용한 2단계 최소자승추정법을 사용하여 비만이 의료비 지출에 미치는 영향을 확인하고자 한다. 또한 Two-part model 도구변수 분석에서는 선행연구에서 확인된 효율적 도구변수인 가족구성원의 BMI를 활용하여 비만의 내생성 문제를 해결하고자 하였다.

## 제 3 장 연구방법

### 제 1 절 자료원 및 연구대상

본 연구는 한국보건사회연구원과 국민건강보험공단이 공동으로 주관하는 한국 의료패널 2008~2015년 연간데이터 (Version 1.4) 자료를 사용하였다. 한국의료패널은 전국 규모의 패널 데이터 중 의료이용형태와 의료비 지출 규모에 관한 정보뿐만 아니라 의료이용 및 의료비 지출에 영향을 미치는 요인들을 포괄적이고 심층적으로 분석 할 수 있는 데이터로 질병과 의료비에 대해서는 가장 대표성을 가지는 자료원으로 알려져 있고, 이에 비만과 의료비 간 분석에 초점에 맞추어져 있는 동 연구 목적에 부합하는 자료로 판단하였다. 현재까지 조사는 2018년부터 2018년까지 총 13차에 걸쳐 실시되었으나, 동 연구에서는 공개된 데이터 중 가장 최근 조사인 2015년 자료를 사용하였다.

연구대상은 첫째 자녀와 함께 키와 몸무게 설문조사에 참여한 전체 성인 남성 및 여성이며, 가구주 또는 가구주의 배우자를 모두 포함하였다. 단 한국의료패널에서 첫째 자녀에 대한 세부 정보는 만 18세 이상 성인을 대상으로 수집되어 있기 때문에 조사 시점 기준 성인인 자녀만이 가구주와 매칭이 가능한 대상으로 분석에 포함되었고, 따라서 비만의 기준을 BMI로 하더라도 성인-아동 간 비만 진단 기준의 차이에 따른 문제는 발생하지 않을 것으로 예상하였다.

## 제 2 절 연구의 개념적 틀

본 연구는 의료이용형태의 결정요인 모형 중 Anderson의 의료이용 행동모형 (Anderson, 1995)을 기반으로 한다. Anderson 모형은 환자들이 1) 어떤 이유로, 2) 누구의 영향을 받아 의료이용에 대한 결정을 내리는 지 설명하는 모형으로 의료이용 결정요인 관련 모형 중 널리 사용되는 모형이다. 동 모형에서는 우선 의료이용은 건강수준이나 질병 상태와 관련된 필요 (needs) 에 의해 1차적으로 결정되지만, 의료 자원의 이용을 가능하게 하는데 영향을 미치는 요인들로 가구 소득, 의료보장 적용 수준, 지역의 의료기관 및 의료인력 수 등 개인과 가족, 지역사회 특성 등 변경이 가능한 가능 요인 (enabling factors) 및 변경이 힘든 소인성 요인 (predisposing factors) 에 의해 영향을 받는 것으로 설명한다. 소인성 요인은 인구학적 요인과 사회구조적 요인으로 나누어 볼 수 있는데 성별, 연령, 인종, 직업, 교육 수준, 보건의료에 대한 신념 등이 포함되는 개념이다. 제 3절에서 정의할 변수들은 기본적으로 Anderson 모델에 기반 하여 선정하였고 동일한 변수를 OLS 회귀분석, 도구변수를 활용한 Two-part model 분석 시에 동일하게 활용하였다.



### 제 3 절 변수 정의

한국의료패널에서는 가구 단위 및 개인 단위 지출 의료비를 별도의 변수로 제공할 뿐 아니라 개인의 건별, 의료서비스 종류별 의료비를 분할 데이터 형태로 제공하고 있다. 의료서비스 종류별 의료비의 경우 개인단위 데이터로 응급 의료비, 입원 의료비, 외래 의료비로 나누어 각각의 의료서비스 사용 건별로 자료를 제공하고 있으며 2010년 통합데이터부터는 건별 건보부담금, 법정본인부담금, 비급여, 처방약값에 대한 세부정보를 함께 제공한다.

본 연구에서는 건별/의료서비스 종류별 의료비 데이터를 기반으로 건보부담금, 법정본인부담금, 비급여, 처방약값 정보를 개인 단위에서 취합한 연간 개인 총 진료비를 직접의료비로 집계하여 종속변수인 개인별 의료비 지표로 설정하였다. 개인별 의료비는 그 분포를 고려하여 자연로그를 취한 의료비로 값을 변환하여 사용하였다. 로그 변환 전, 의료비 지출이 없었던 경우는 원래 값인 0을 1을 더하여 로그 변환 후에도 해당 개인이 연구대상자로 포함되어 분석 결과에 포함될 수 있도록 하였다. 연구대상자 (n=1,718) 의 총 의료비 및 로그 의료비의 분포는 각각 <그림 1>, <그림 2>로 아래에 제시하였다.

그림 1 연구대상자 전체 의료비 분포

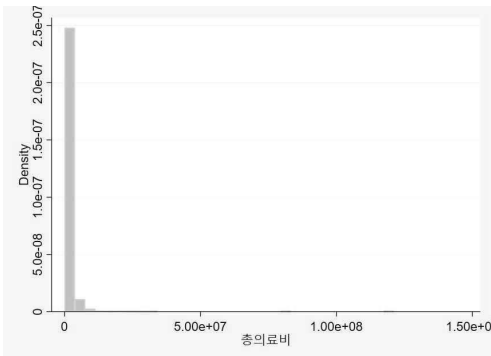
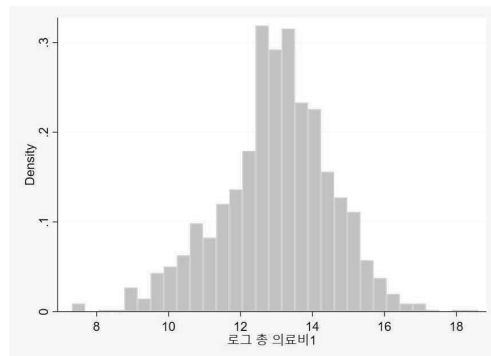


그림 2 연구대상자 전체 로그 의료비 분포



비만의 지표로는 관련 지표 중 가장 잘 알려져 있고 널리 사용되고 있는 BMI를 사용하였다. BMI는 자기보고 형식으로 수집된 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 산출하였고 연속 변수 형태로 사용하였다. 또한 가구주의 BMI에 대한 도구변수로 해당 첫째 자녀의 BMI를 동일하게 연속 변수로 사용하였다.

본 연구에서는 Anderson의 의료이용 행동모형에 기반하여 체중과 BMI에 영향을 미칠 수 있을 것으로 예상되는 필요 요인, 가능 요인, 그리고 소인성 요인을 주요 설명변수로 포함하였다. 또한 체중이나 BMI와 관계가 있는 것으로 알려져 있는 만성질환 유무를 통제하고, 일반적인 보건경제학적 영향변수라고 할 수 있는 교육수준 (Grossman, 2006) 변수는 무학, 초졸, 중졸 및 고졸, 대졸로 구분하여 분석에 포함하였다. 통상 가구주는 가정 내 주요 의사결정에 영향력을 발휘하면서 구성원들의 행동에 영향 (Rosenthal & Marshall, 1986)을 줄 수 있으며, 가구 내 소비 지출 패턴은 가구 소득의 출처와 양뿐만 아니라 가구 내에서 자원을 누가 통제하는지를 반영한다는 선행연구 (Pahl, 1990; Ashraf, 2009)를 참고하여 가구주 여부를 추가적인 변수로 활용하였다.

경제적 변수로는 먼저 총가구소득에 로그값을 취한 로그총가구소득을 사용하였다. 이는 의료패널에서 제공하고 있는 개인별 연간근로소득 변수에 결측치가 많아 분석에 적절하지 않았고 연구의 대상자가 성인 가구주 또는 가구주의 배우자이기 때문에 총가구소득이 개인단위 소득의 분포와 유사한 패턴을 지닐 것이라고 가정하고 유효한 값으로 분석에 사용할 수 있는 변수를 차선택으로 선택하여 활용한 것이다. 더불어 한국의 상황에서는 전국민의료보험의 실시로 의료에 대한 접근성 자체는 폭넓게 보장되고 있다고 할 수 있으나, 비급여의 존재로 인해 소득수준 및 사회경제적 여건에 따른 의료서비스 이용의 차이가 존재하는 것으로 알려져 있다. 이에 건강보험 가입의 형태가 사회경제적 안정성을 대리할 수 있을 것으로 가정하여 의료보장 형태를 공무원/교직원/직장 건강보험 가입자, 지역 건강보험 가입자, 의료급여 (1/2종 포함) 가입자로 구분하였다. 이에 더해 경

제활동 유무의 변수를 추가하여 은퇴, 가사, 취업준비 등의 이유로 경제활동에 참여하고 있지 않은 집단과 현재 경제활동에 참여하고 있는 집단으로 구분하여 분석하였다.

표 3 변수의 정의

변수	설명	
<b>종속변수</b>		
	총 진료비	- 개인지출 진료비 (법정보인부담금 및 비급여) 및 건강보험 부담금을 포함한 총 진료비 - 세부항목으로는 응급의료비, 입원의료비, 외래의료비 및 응급처방약값, 입원처방약값, 외래처방약값을 포함
	로그총진료비	총 진료비의 자연로그값
<b>설명변수</b>		
주설명변수	BMI	연속변수, BMI = 체중(kg)/{신장(m)} <sup>2</sup>
	비만여부	0: 정상, 1: BMI 25 이상
필요요인	주관적 건강상태	0: 매우 좋음/좋음, 1: 보통 2: 나쁨/매우 나쁨
가능요인	연간총가구소득	연속변수
	로그총가구소득	연간총가구소득의 자연로그값
	의료보장 형태	0: 공무원/교직원 및 직장 건강보험, 1: 지역 건강보험 2: 의료급여 (1/2종) 가입자
	경제활동 유무	0: 무, 1: 유
소인성 요인	성별	0: 여성, 1: 남성
	연령	연속변수
	만성질환 유무	0: 무, 1: 유
	교육수준	0: 무학, 1: 초졸, 2: 중졸 및 고졸, 3: 대졸
	가구주 여부	10: 가구주 / 20: 가구주의 배우자
<b>도구변수</b>		
	첫째자녀의 BMI	연속변수, BMI = 체중(kg)/{신장(m)} <sup>2</sup>

## 제 4 절 분석방법

본 연구에서는 의료비 지출에 영향을 미치는 비만의 영향에 대한 신뢰성 있는 근거를 제시하고 성별 및 소득에 따라 비만이 의료비에 미치는 영향을 확인하고자 크게 두 부분으로 나누어 최소자승법 회귀분석, 도구변수를 사용하여 2단계 최소자승추정법을 활용한 Two-part Model을 활용하여 분석을 실시하였다. 통계 패키지는 STATA/SE 15.0을 사용하였다.

### 1. OLS 회귀분석

먼저 첫째 자녀의 BMI 데이터와 매칭이 가능한 성인 남녀 연구대상자 전체인 1,718명을 대상으로 OLS 회귀분석을 실시하였고, 주설명변수로는 연속변수 형태인 BMI와 BMI 25를 기준으로 한 비만여부 변수를 모두 사용하였다.

또한 통상 남성과 여성의 의료서비스 사용 패턴에 차이가 있음을 고려할 때 표본을 성별에 따라 구분하여 분석할 필요가 있다고 판단, 하위군 분석을 통해 성별 간 의료비 지출 패턴 및 비만으로 인한 의료비 지출의 차이가 있는지 확인하였다.

### 2. Two-part model 분석

의료비 지출에 영향을 미치는 BMI와 비만의 영향을 개인의 의료비 지출 여부 및 의료비 지출액으로 구분하여 확인하고자 Two-part Model 분석을 실시하였다. 연간 1회 이상 의료서비스를 이용할 확률을 분석한 의료 수진여부 (Part 1)를 로짓 확률효과 모형으로 추정하고, 일반적으로 의료비 지출의 분포는 오른쪽으로 치우친 분포를 가지기 때문에 본 연구에서는 Part 2에서는 의료비를 지출한 적

이 있는 개인들을 대상으로 하여 로그 의료비를 종속변수로 두고 설명변수들로 인한 로그 치환된 의료비 지출 수준을 최소자승법 회귀분석과 도구변수를 사용한 2단계 최소자승추정법을 사용하여 추정하였다.

앞서 이론적 고찰에서 비만이 의료비에 미치는 인과관계의 분석은 내생성의 문제가 발생할 수 있으며, 내생성을 보정하지 않으면 비만의 의료비에 대한 효과가 과소추정 혹은 과대추정 될 수 있음을 살펴보았다. 이에 동 연구에서는 기본 Two-part model에 더해 도구변수를 사용한 Two-part model을 모두 활용하여 비만의 효과에 대한 신뢰성 있는 근거를 제시하고자 하였다.

도구변수를 사용한 2단계 최소자승추정법에서 중요한 것은 타당한 도구변수를 사용하는 문제이다. 연구에서 선정한 도구변수인 첫째자녀의 BMI 및 첫째자녀의 비만여부는 다음과 같은 방식으로 타당성을 확인하였다. 먼저 1단계 추정식에서 도구변수의 F-통계량 값을 확인하여 도구변수가 설명변수인 부모의 BMI와 통계적으로 유의한 연관성이 있음을 확인하여 연구결과표에 제시하였다. 통상 F-통계량은 10 이상일 경우 관련성이 높은 것으로 판단하는데 (Staiger and Stock, 1997), 본 연구에서 사용한 분석에서는 모두 F-통계량이 10 이상으로 나타나 도구변수의 관련성에서는 문제가 없었다. 1단계 F-통계량은 <표 11> 및 <표 12> 하단에 별도로 표시하였다. 두 번째로 설명변수의 내생성 검정을 수행하여 부모의 BMI와 오차항이 상관성이 없다는 귀무가설이 기각되었는지 확인하였고, 연구대상자 전체에 대한 도구변수 분석에서 내생성 검정의 조건을 만족함을 확인하였다. 마지막으로 외생성의 조건을 확인하기 위해 과대식별검정을 수행하였다.

## 제 4 장 연구결과

### 제 1 절 연구대상자의 특성

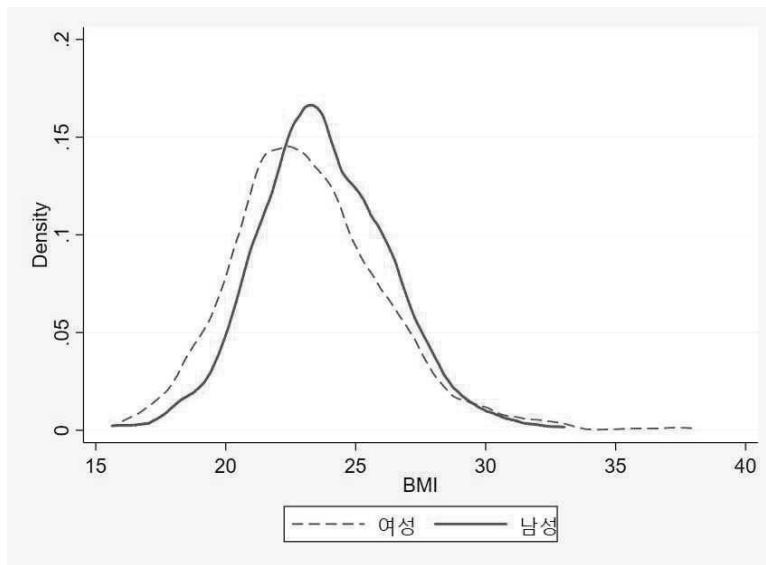
자녀 BMI를 매칭하기 전 (n=10,717) 과 후 (n=1,718) 각 샘플의 인구사회학적 특성은 <표 4> 및 <표 5>와 같다. 연구대상이 된 총 1,718명의 기술통계량은 <표 5>에 제시되어있다. 연구대상자의 BMI 평균은 23.47, 평균연령은 54.01세였고, 비만의 기준을 BMI 25 이상으로 정의할 경우 - WHO의 비만진단지침을 기준으로 대한비만학회에서 설정한 한국인의 비만기준을 따름 - 비만으로 분류할 수 있는 사람은 전체대상자의 27%였다. BMI 30을 기준으로 한 비만율의 경우 매칭 전-후 샘플에서 각각 3%, 2%로 나타났다. 자녀 BMI 매칭 전 전체 샘플과 비교했을 때, 평균 BMI와 비만율 (BMI 25 기준) 에 큰 차이가 확인되지는 않았으나, 국민건강통계 상 2015년 비만율인 33.2% 및 고도비만 비율 (BMI 30 기준) 인 5.3% (보건복지부·질병관리본부, 2019) 와 비교해 볼 때 실제 직접 계측된 데이터와는 일부 차이가 있는 것으로 보인다.

하위군 분석대상이 된 남성 (n=933) 의 BMI 평균은 23.77, 여성 (n=785) 의 평균값은 23.21로 남성에서 BMI가 전체 평균값보다 높게 나타났다. 남성 및 여성의 BMI 분포는 <그림 3>으로 제시하였다.

연구대상자 중 89%는 연간 1회 이상 진료비를 지출하였으며 평균적인 총진료비 지출수준은 1,186,940원, 표준편차가 약 420만원으로 높은 수준으로 파악되었고 연간 총 가구소득의 평균은 6,360만원이었다.

더불어 전체대상자의 68%가 적어도 1가지 이상의 만성질환을 갖고 있는 것으로 파악되었으며, 그 비율은 남성 (65%) 보다 여성 (71%)에게서 더 높게 나타났다. 73%의 대상자는 조사시점 기준 경제활동을 하고 있었으며 남성의 경우 88%가 경제활동 중인 것으로 응답하였다.

그림 3 연구대상자 (n=1,718) 의 성별 BMI 분포



부모와 매칭된 첫째 자녀의 평균연령은 26.88세이며, 만성병이 있는 자녀는 전체의 26%였다. 자녀의 평균 BMI는 21.98로 BMI 25 기준 비만한 비율은 전체의 15%로 파악되었다.

분석에 앞서 BMI 및 비만 여부를 포함하여 독립변수 간 상관관계를 분석한 결과는 <표 6>과 <표 7>에 제시하였다.



표 4 자녀 BMI 매칭 전 가구주 및 가구주의 배우자의 기술통계량

변수	자녀 BMI 매칭 전 (n=10,717)			
	Mean (# of obs)	Std. Dev. (%)	Min	Max
총 의료비>0	0.90	0.29	0	1
총 의료비 (단위: 원)	1,453,300	3,542,028	0	121,000,000
개인지출 의료비 (단위: 원)	757,950	1,464,557	0	30,700,000
BMI	23.41	3.04	11.72	43.66
비만 여부 (BMI 25 기준)	0.27	0.44	0	1
비만 여부 (BMI 30 기준)	0.03	0.16	0	1
주관적 건강인식	0.77	0.71	0	2
- 매우 좋음/좋음	(4,198)	(39.17)		
- 보통	(4,789)	(44.69)		
- 나쁨/매우나쁨	(1,730)	(16.14)		
연간 총 가구소득 (단위: 만원)	4,420.54	3,515.79	0	83,022
의료보장 형태	0.35	0.55	0	2
- 공무원/교직원 및 직장 건강보험	(7,352)	(68.60)		
- 지역 건강보험	(2,985)	(27.85)		
- 의료급여 1/2종	(380)	(3.55)		
경제활동 유무	0.62	0.49	0	1
성별 (남성 = 1 / 여성 = 0)	0.45	0.50	0	1
연령	56.54	14.14	21	95
만성병 유무	0.71	0.46	0	1
교육수준	2.03	0.81	0	3
- 무학	(436)	(4.07)		
- 초등학교 졸업	(2,036)	(19.00)		
- 중학교 및 고등학교 졸업	(5,065)	(47.26)		
- 대학교 졸업 이상	(3,180)	(29.67)		
가구주 여부	14.23	4.94	10.00	20.00
신장 (단위: cm)	162.89	8.69	121.00	193.00
체중 (단위: kg)	62.33	10.85	29.00	130.00

표 5 자녀 BMI 매칭 후 연구대상 가구주 및 가구주의 배우자의 기술통계량

변수	자녀 BMI 매칭 후 (n=1,718)			
	Mean (# of obs)	Std. Dev. (%)	Min	Max
총 의료비>0	0.89	0.31	0	1
총 의료비 (단위: 원)	1,186,940	4,193,993	0	121,000,000
개인지출 의료비 (단위: 원)	654,500	1,461,233	0	30,700,000
BMI	23.47	2.81	15.63	38.05
비만 여부 (BMI 25 기준)	0.27	0.44	0	1
비만 여부 (BMI 30 기준)	0.02	0.15	0	1
주관적 건강인식	0.70	0.66	0	2
- 매우 좋음/좋음	(713)	(41.50)		
- 보통	(809)	(47.09)		
- 나쁨/매우나쁨	(196)	(11.41)		
연간 총 가구소득 (단위: 만원)	6,360.91	3,675.38	372	39,227
의료보장 형태	0.32	0.50	0	2
- 공무원/교직원 및 직장 건강보험	(1,187)	(69.09)		
- 지역 건강보험	(507)	(29.51)		
- 의료급여 1/2종	(24)	(1.40)		
경제활동 유무	0.73	0.44	0	1
성별 (남성 = 1 / 여성 = 0)	0.46	0.50	0	1
연령	54.01	7.72	34	90
만성병 유무	0.68	0.46	0	1
교육수준	2.18	0.61	0	3
- 무학	(15)	(0.87)		
- 초등학교 졸업	(145)	(8.44)		
- 중학교 및 고등학교 졸업	(1,077)	(62.69)		
- 대학교 졸업 이상	(481)	(28.00)		
가구주 여부 (10: 가구주/20: 가구주의 배우자)	14.69	4.99	10	20
신장 (단위: cm)	163.26	8.25	135	187
체중 (단위: kg)	62.75	10.16	29	107
가구주의 첫째자녀: 연령	26.88	7.33	18	73
가구주의 첫째자녀: 만성병 유무	0.26	0.44	0	1
가구주의 첫째자녀: BMI	21.98	3.16	15.06	36.73
가구주의 첫째자녀: 비만 여부 (BMI 25)	0.15	0.36	0	1
가구주의 첫째자녀: 비만 여부 (BMI 30)	0.02	0.15	0	1

표 6 독립변수 간 상관관계 확인: Pearson 상관계수 (BMI)

	연령	성별	BMI	가구주 여부	만성병 유무	교육수준	경제활동 유무	의료보장 형태	주관적 건강인식	연간총가구 소득
연령	1									
성별	0.1440*	1								
BMI	0.0405	0.0873*	1							
가구주 여부	-0.2522*	-0.8618*	-0.0886*	1						
만성병 유무	0.2383*	-0.0598*	0.1265*	0.0124	1					
교육수준	-0.3110*	0.1891*	-0.0687*	-0.0747*	-0.1404*	1				
경제활동 유무	-0.2519*	0.3116*	0.0176	-0.2743*	-0.0935*	0.1418*	1			
의료보장 형태	-0.022	0.0135	-0.0013	-0.0497*	-0.0097	-0.0811*	0.0277	1		
주관적 건강인식	0.1710*	-0.0774*	0.0979*	0.0154	0.2437*	-0.1913*	-0.1190*	0.0438	1	
연간총가구소득	-0.1179*	0.0533*	-0.0504*	0.0526*	-0.0892*	0.3155*	0.0518*	-0.1837*	-0.1595*	1

표 7 독립변수 간 상관관계 확인: Pearson 상관계수 (BMI 25 기준 비만여부)

	연령	성별	비만여부	가구주 여부	만성병 유무	교육수준	경제활동 유무	의료보장 형태	주관적 건강인식	연간총가구 소득
연령	1									
성별	0.1440*	1								
비만여부	0.0319	0.0662*	1							
가구주 여부	-0.2522*	-0.8618*	-0.0781*	1						
만성병 유무	0.2383*	-0.0598*	0.0925*	0.0124	1					
교육수준	-0.3110*	0.1891*	-0.0551*	-0.0747*	-0.1404*	1				
경제활동 유무	-0.2519*	0.3116*	0.0319	-0.2743*	-0.0935*	0.1418*	1			
의료보장 형태	-0.022	0.0135	0.0241	-0.0497*	-0.0097	-0.0811*	0.0277	1		
주관적 건강인식	0.1710*	-0.0774*	0.1073*	0.0154	0.2437*	-0.1913*	-0.1190*	0.0438	1	
연간총가구소득	-0.1179*	0.0533*	-0.0612*	0.0526*	-0.0892*	0.3155*	0.0518*	-0.1837*	-0.1595*	1

## 제 2 절 비만으로 인한 의료비 분석

<표 8>은 전체 연구대상자의 BMI 및 비만여부를 주설명변수로 하여 비만으로 인한 의료비 지출의 OLS 회귀분석 결과를 제시하고 있다.

BMI의 의료비에 대한 효과는 전체 연구대상자의 로그의료비 OLS 회귀분석에서는 유의한 결과를 나타내지 않았지만, 비만여부를 기준으로 분석 시 로그의료비 상승효과가 유의하게 확인되었다. 비만여부를 기준으로 한 분석결과를 따를 경우 BMI 25를 기준으로 비만할 경우 비만하지 않을 때보다 총의료비는 53% 증가하는 것으로 추정할 수 있다.

또한 주관적 건강인식수준이 나쁠수록 총의료비 지출이 높아졌고 로그가구소득 또한 의료비 지출 상승에 유의한 영향을 주는 것으로 파악되었으며, 의료급여 가입자에서 공무원 및 직장가입자 대비 유의한 의료비 지출 증가 경향이 확인되었다. 이는 경제력과 연령을 통제한 의료급여 수급자의 총의료비 지출을 건강보험 가입자의 1.8배로 보고한 선행연구(윤희숙, 2011)와도 유사한 패턴을 보여주는 것으로 판단된다.

앞서 기술통계량에서도 확인할 수 있었던 바와 같이 성별 의료비 지출은 남성일 경우 더 적었으며, 분석방법과 상관없이 연령에 따라 의료비 지출에 작지만 유의한 차이가 있었다. 또한 만성병이 있는 경우에도 총의료비 지출이 높아졌으나 교육수준에 따른 차이는 유의하게 나타나지 않았다.

표 8 OLS 분석 결과: BMI 및 비만여부가 로그총의료비에 미치는 영향

변수	(1) OLS - BMI		(2) OLS - 비만여부	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
BMI / 비만여부 (BMI 25 이상 기준)	0.05	0.03	0.53***	0.20
주관적 건강인식 (ref: 좋음)				
- 보통	0.70***	0.22	0.69***	0.22
- 나쁨/매우나쁨	1.75***	0.25	1.70***	0.25
로그 연간 총 가구소득	0.47***	0.19	0.48***	0.19
의료보장 형태 (ref: 직장가입자)				
- 지역가입자	0.15	0.21	0.14	0.21
- 의료급여 (1/2종) 가입자	1.05***	0.47	1.05***	0.46
경제활동 유무 (ref: 무)	-0.27	0.22	-0.28	0.22
남성 (ref: 여성)	-0.90***	0.36	-0.89***	0.36
연령	0.04***	0.01	0.04***	0.01
만성병 유무 (ref: 무)	3.19***	0.26	3.18***	0.26
교육수준 (ref: 무학)				
- 초등학교 졸업	-0.32	0.80	-0.33	0.80
- 중/고등학교 졸업	0.13	0.79	0.12	0.79
- 대학 졸업 이상	0.33	0.81	0.32	0.81
가구주 여부 (ref: 가구주)	0.41	0.35	0.42	0.35
N	1,718		1,718	
R <sup>2</sup>	0.1989		0.2006	

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

이어 남성 (n= 785) 및 여성 (n=933) 의 로그의료비 OLS 회귀분석 및 도구변수 분석 결과는 각각 <표 9> 및 <표 10>과 같다. 성별에 따른 하위군 분석 결과 비만여부를 기준으로 분석 시 그 효과가 더 크게 확인되었고 의료비에 통계적으로 유의한 결과가 도출되었다. 남성의 경우 비만할 경우 61%의 총의료비 증가 효과가, 여성의 경우 49%의 총의료비 증가 효과가 파악되었다. 주관적 건강인식의 의료비에 대한 효과는 성별 하위군에서도 전체 샘플에서와 유사하게 추정되었고, 만성병 유무 또한 공통적인 의료비 증가 요인으로 파악되었다.

남성의 경우, 의료보장 형태에 따른 의료급여 가입자일 때 전체 연구대상자에 서보다 큰 의료비 상승효과가 확인되어 남성인 의료급여 가입자가 비만할 경우 총 의료비가 236% 상승하는 것으로 나타났다. 그러나 여성의 경우 의료보장 형태에 따른 의료비 지출에서 유의한 결과가 도출되지 않았다.

여성은 현재 경제활동 중인 경우 오히려 약 40%의 의료비 감소 효과가 있는 것으로 추정되었으나 남성에서는 경제활동 유무가 유의한 효과를 나타내지 않았다. 이어 연령의 효과는 남성에서 약 6%의 의료비 상승효과가 확인되었으나, 여성에서는 BMI가 1단위 상승할 때 3%의 평균적인 처치효과를 확인하였다.

표 9 남성의 로그총의료비 OLS 회귀분석 결과 (n=785)

변수	(1) OLS - BMI		(2) OLS - 비만여부	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
BMI / 비만여부 (BMI 25 이상 기준)	0.07	0.06	0.61*	0.34
주관적 건강인식 (ref: 좋음)				
- 보통	0.72*	0.36	0.71*	0.36
- 나쁨/매우나쁨	1.82***	0.48	1.75***	0.48
로그 연간 총 가구소득	0.64*	0.35	0.66*	0.35
의료보장 형태 (ref: 직장가입자)				
- 지역가입자	0.54	0.36	0.53	0.36
- 의료급여 (1/2종) 가입자	2.40***	0.81	2.36***	0.79
경제활동 유무 (ref: 무)	0.30	0.52	0.28	0.52
연령	0.06***	0.02	0.06**	0.02
만성병 유무 (ref: 무)	3.93***	0.42	3.94***	0.42
교육수준 (ref: 무학)				
- 초등학교 졸업	0.60	2.08	0.69	2.05
- 중/고등학교 졸업	1.04	2.02	1.11	1.99
- 대학 졸업 이상	1.44	2.03	1.52	2.01
가구주 여부 (ref: 가구주)	-1.26	0.78	-1.16	0.85
N	785		785	
R <sup>2</sup>	0.1960		0.1979	

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

표 10 여성의 로그총의료비 OLS 회귀분석 결과 (n=933)

변수	(1) OLS - BMI		(2) OLS - 비만여부	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
BMI / 비만여부 (BMI 25 이상 기준)	0.04	0.03	0.49***	0.21
주관적 건강인식 (ref: 좋음)				
- 보통	0.72***	0.26	0.71**	0.26
- 나쁨/매우나쁨	1.79***	0.28	1.75***	0.27
로그 연간 총 가구소득	0.31	0.21	0.32	0.21
의료보장 형태 (ref: 직장가입자)				
- 지역가입자	-0.20	0.25	-0.21	0.25
- 의료급여 (1/2종) 가입자	0.14	0.50	0.17	0.51
경제활동 유무 (ref: 무)	-0.42*	0.24	-0.43*	0.24
연령	0.03*	0.02	0.03	0.02
만성병 유무 (ref: 무)	2.47***	0.33	2.47***	0.33
교육수준 (ref: 무학)				
- 초등학교 졸업	-0.56	0.57	-0.60	0.57
- 중/고등학교 졸업	-0.25	0.53	-0.29	0.53
- 대학 졸업 이상	-0.18	0.59	-0.21	0.59
가구주 여부 (ref: 가구주)	0.35	0.37	0.35	0.37
N	933		933	
R <sup>2</sup>	0.1745		0.1765	

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01



### 제 3 절 의료이용확률과 의료비 지출액에 대한 Two-part Model 분석

본 절에서는 의료비 지출에 영향을 미치는 비만의 영향을 개인의 의료비 지출 여부 및 의료비 지출액으로 구분하여 확인하고자 도구변수를 활용한 Two-part Model (이하 TPM) 분석을 실시하였다.

<표 11>에서는 연속변수 형태인 BMI를 사용하되, 첫째자녀의 BMI를 도구변수로 활용하여 의료비 이용 확률과 의료이용량을 분석한 결과를 제시하고 있다. 기본적인 TPM 분석 결과에서는 주 설명변수인 BMI가 의료 이용 확률과 의료비 지출 모두에 유의한 영향을 주지 못했고, 영향의 크기 또한 경미한 것으로 파악되었다. 그러나 도구변수를 활용한 TPM 분석에서는 10% 유의수준에서 평균적인 BMI의 1단위 증가가 의료 이용량을 높이는 것으로 나타났다 ( $\beta=0.16$ ,  $p=0.09$ ).

의료 이용의 필요 요인인 주관적 건강인식 측면에서는 건강상태를 스스로 좋거나 매우 좋다고 평가한 그룹 대비 보통이라고 인식하고 있거나 나쁘다고 인식하고 있을 경우 모두에서 의료 이용 확률도 높고 의료 이용량의 크기도 크게 나타났다.

가능 요인 중에서는 연간 총 가구소득이 높아지는 경우 도구변수를 사용하여 분석한 결과 의료 서비스를 이용할 확률 ( $\beta=0.16$ ,  $p<0.1$ )과 의료 이용량을 높이고 ( $\beta=0.19$ ,  $p<0.05$ ), 경제활동을 현재 하고 있는 경우에는 비경제활동인구보다 의료 서비스 이용량이 유의하게 감소하였다 ( $\beta=-0.45$ ,  $p<0.001$ ).

소인성 요인은 TPM 및 도구변수 TPM 분석 모두에서 유사한 결과를 나타냈으며, 남성일 경우 여성보다 의료비 지출 수준이 낮게 나타났으나 의료 수진확률에는 성별 변수가 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 또한 만성병이 있는 사람의 경우 의료 이용 확률이 도구변수 TPM 분석에서 그 효과의 크기가 낮게 나타났고 ( $\beta=2.04$  및  $\beta=1.09$ ), 동시에 의료비 수준도 도구변수 분석에서 조금 낮게 나타났다 ( $\beta=0.68$  및  $\beta=0.56$ ). 교육수준에서는 분석방법과 상관없이 의

료 이용 확률이나 의료비에 대한 유의한 영향을 확인하지 못하였다. 도구변수를 사용하지 않은 TPM 분석에서 가구주가 아닐 경우 가구주보다 의료 수진확률은 유의하게 높게 나타났고, 의료비 지출 수준은 낮게 나타났으나 유의한 결과는 확인되지 않았다.

표 11 Two-part Model 분석 결과: BMI가 로그총의료비에 미치는 영향

설명변수	(1) TPM – BMI				(2) TPM IV – BMI			
	의료 수진여부 (Part 1)		로그 의료비 (Part 2)		의료 수진여부 (Part 1)		로그 의료비 (Part 2)	
	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE
BMI	0.05	0.03	0.01	0.01	0.00	0.12	0.16*	0.09
주관적 건강인식 (ref: 좋음)								
- 보통	0.38**	0.18	0.28***	0.08	0.24**	0.10	0.28***	0.08
- 나쁨/매우나쁨	1.75***	0.61	0.84***	0.13	0.92***	0.28	0.78***	0.14
로그 연간 총 가구소득	0.31*	0.18	0.17**	0.07	0.16*	0.09	0.19**	0.08
의료보장 형태 (ref: 직장가입자)								
- 지역가입자	0.11	0.19	0.03	0.08	0.06*	0.10	0.03	0.09
- 의료급여 (1/2중) 가입자	-	-	0.02	0.31	-	-	0.24	0.35
경제활동 유무 (ref: 무)	0.15	0.24	-0.43***	0.09	0.06	0.13	-0.45***	0.10
남성 (ref: 여성)	-0.53	0.38	-0.30*	0.15	-0.31	0.22	-0.39**	0.17
연령	0.02	0.02	0.02***	0.01	0.01	0.01	0.02***	0.01
만성병 유무 (ref: 무)	2.04***	0.20	0.68***	0.09	1.09***	0.12	0.56***	0.12
교육수준 (ref: 무학)								
- 초등학교 졸업	-0.61	1.20	0.48	0.41	-0.38	0.68	0.44	0.43

- 중/고등학교 졸업	0.11	1.18	0.19	0.41	0.01	0.67	0.20	0.42
- 대학 졸업 이상	0.37	1.19	0.12	0.42	0.15	0.67	0.17	0.43
가구주 여부 (ref: 가구주)	0.72*	0.40	-0.24	0.15	0.34	0.22	-0.23	0.16
N	1,694		1,531		1,694		1,531	
F-value		-				34.95		
* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01								

비만에 대한 설명변수로 비만 여부를 사용하되, 첫째자녀의 비만 여부를 도구변수로 활용하여 의료비 이용 확률과 의료이용량을 분석한 결과는 <표 12>에서 제시하고 있다. 비만 여부를 기준으로 비만 여부가 의료 수진확률 및 의료 이용량에 미치는 영향을 분석한 결과는 BMI를 연속변수로 분석한 Two-part Model 과 대체적인 경향성이 유사하게 나타났다.

분석 결과 도구변수 사용 여부에 따라 비만 여부가 의료 수진 여부 및 의료 이용량에 미치는 영향이 다르게 나타났다. 즉 도구변수를 사용하지 않을 경우 비만 여부는 연간 한번이라도 의료 서비스를 이용할 확률에 유의한 영향 ( $\beta=0.49$ ,  $p=0.02$ )을 주지만 실제 의료비 지출 증가에는 유의한 영향을 주지 못하였고, 도구변수를 사용할 경우에는 의료비 이용량 증가에만 비만 여부가 유의한 영향을 주는 것으로 파악 ( $\beta=1.45$ ,  $p=0.08$ ) 되었다.

의료 이용의 필요 요인인 주관적 건강인식 측면에서는 BMI를 연속변수로 사용한 분석 결과와 동일하게 건강상태를 스스로 좋거나 매우 좋다고 평가한 그룹 대비 보통이라고 인식하고 있거나 나쁘다고 인식하고 있을 경우 모두에서 의료 이용 확률도 높고 의료 이용량의 크기도 크게 나타났다.

가능 요인 중에서는 연간 총 가구소득이 높아지는 경우 의료 서비스를 이용할 확률과 의료 이용량을 모두 유의하게 높이고, 경제활동을 현재 하고 있는 경우에는 비경제활동인구보다 의료 서비스 이용량이 유의하게 감소하였다 ( $\beta=-0.43$  및  $\beta=-0.47$ ).

소인성 요인 중에서는 남성이 여성보다 의료비 지출 수준이 낮았고 도구변수를 사용할 경우 수준 자체가 크게 변화하지는 않았지만 유의성이 높아지는 것으로 파악되었다. 분석 방법과 상관없이 연령 효과는 의료비 지출 수준 증가에 유의한 영향을 주었으며, 도구변수 사용 시 효과의 크기가 조금 줄어드는 경향이 있기는 하지만 만성병이 있는 사람의 경우 의료 이용 확률이 높았고 ( $\beta=2.05$ ,  $p<0.01$  및  $\beta=1.03$ ,  $p<0.001$ ), 동시에 의료비 수준도 높았다 ( $\beta=0.68$ ,  $p<0.001$  및

$\beta=0.59$ ,  $p<0.001$ ).

교육수준은 BMI를 연속변수로 하여 분석했을 때와 동일하게 의료비에 유의한 영향을 나타내지 못하였으나, 가구주가 아닐 경우 가구주보다 의료 수진확률은 유의하게 높지만 ( $\beta=0.72$  및  $\beta=0.35$ ) 의료비 지출 수준은 낮은 것으로 파악되거나 의료비 지출 수준에서는 유의한 영향을 확인하지 못하였다.

표 12 Two-part Model 분석 결과: 비만 여부 (BMI 25 기준) 가 로그총의료비에 미치는 영향

설명변수	TPM — 비만여부				TPM IV — 비만여부			
	의료 수진여부 (Part 1)		로그 의료비 (Part 2)		의료 수진여부 (Part 1)		로그 의료비 (Part 2)	
	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE	$\beta$	SE
비만 여부 (BMI 25 기준)	0.49**	0.22	0.12	0.08	0.62	1.08	1.45*	0.83
주관적 건강인식 (ref: 좋음)								
- 보통	0.37**	0.18	0.28***	0.08	0.22**	0.11	0.25**	0.09
- 나쁨/매우나쁨	1.73*	0.61	0.83***	0.13	0.84**	0.35	0.66***	0.17
로그 연간 총 가구소득	0.32*	0.18	0.17**	0.07	0.17*	0.09	0.23**	0.09
의료보장 형태 (ref: 직장가입자)								
- 지역가입자	0.11	0.19	0.03	0.08	0.04	0.10	0.01	0.09
- 의료급여 (1/2종) 가입자	-	-	0.02	0.31	-	-	0.23	0.36
경제활동 유무 (ref: 무)	0.14	0.24	-0.43***	0.09	0.04	0.13	-0.47***	0.10
남성 (ref: 여성)	-0.53	0.38	-0.30*	0.15	-0.34	0.21	-0.35**	0.17
연령	0.02	0.02	0.02***	0.01	0.01	0.01	0.02***	0.01
만성병 유무 (ref: 무)	2.05***	0.20	0.68***	0.09	1.03***	0.19	0.59***	0.11
교육수준 (ref: 무학)								
- 초등학교 졸업	-0.62	1.20	0.48	0.41	-0.40	0.67	0.38	0.45

- 중/고등학교 졸업	0.09	1.18	0.18	0.41	0.01	0.67	0.12	0.44
- 대학 졸업 이상	0.36	1.19	0.12	0.42	0.16	0.67	0.11	0.45
가구주 여부 (ref: 가구주)	0.72*	0.40	-0.24	0.15	0.35*	0.22	-0.18	0.17
N	1,694	1,531	1,531	1,694	1,531	1,694	1,531	1,531
F-value	-	-	-	-	-	-	17.19	-

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01



## 제 5 장 결론 및 고찰

### 제 1 절 연구결과에 대한 고찰

우리나라는 전통적으로 비만인구의 규모가 작았고, 현재 시점에서조차 여타 국가와 비교하였을 때 비만율이 높은 수준은 아니다. 하지만 최근 10년간 비만율은 꾸준히 증가하여 BMI 25 기준으로 비만을 정의할 때 2017년 전체 인구의 34.1%가 비만인 것으로 보고 된 바 있고 (보건복지부 & 질병관리본부, 2019), 남자 아동 및 청소년 비만율은 26%로 OECD 평균인 25.6%를 약간 상회하는 수준일 뿐 아니라 고도비만 인구의 비율도 매년 증가하는 추세에 있다 (OECD, 2017). 이에 더해 노인의 경우 남성은 비만율이 감소하나 여성에서는 오히려 증가하는 경향이 있어 인구 고령화의 추세가 가속되고 있는 우리나라의 상황에서도 비만으로 인한 경제적 부담에 대한 현상적 이해가 요구된다.

이러한 문제의식에서 본 연구는 한국적 맥락에서 개인 수준의 비만이 의료비 지출에 미치는 영향을 분석하여 신뢰성 있는 근거를 제시하고자 수행되었다. 전체 대상자 분석에서 비만일 경우 로건의료비 상승 효과가 유의하게 확인되어 비만할 경우 의료비가 53% 증가하는 것으로 추정되었다. 이 상승 효과는 성별 하위군 분석에서도 동일하게 파악되었으며 비만한 남성의 경우 61%, 비만한 여성의 경우 49%의 의료비 증가 효과가 확인되었다.

의료이용확률과 의료비 지출에 대한 도구변수 Two-part Model 분석에서는 BMI 25를 기준으로 비만할 경우 의료 서비스 이용 확률에는 영향을 주지 못하지만 정상군보다 비만군에서 의료비 지출은 유의하게 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 의료비 증가 효과는 앞선 회귀분석 추정 결과와 방향성 측면에서 일치하는 결과이다. 또한 도구변수를 활용한 TPM 분석에서 비만 여부를 기준으로 했을 경우 파악된 의료비의 145% 증가 효과는 분석방법 간 장단점

을 고려하여 해석에 주의할 필요는 있겠으나 비만의 내생성을 고려하여 분석할 경우 비만으로 인한 의료비 부담의 크기가 증가한다는 선행연구와 같은 결과를 보이고 있는 것으로 해석할 수 있겠다.

BMI 30을 기준으로 한 비만이 실제 의료비 지출이 일치하지 않고 의학적으로 병증 범위에 속하기 전까지는 의료비 지출 상승이 가파르지 않았다는 선행연구 (Cawley et al., 2015)를 참고할 때 BMI 기준점에서 의료비에 대한 한계효과는 추후 후속연구를 통한 보완분석이 요구된다. 우리나라의 경우, BMI 35 이상의 고도비만 인구는 전체의 5.3% 정도로 비율이 낮은 편이고 분석에 활용한 데이터에서는 BMI 30 기준 2단계비만으로 분류 가능한 샘플이 전체의 약 2%인 37개 관측치인 것으로 확인되어 실제 고도비만의 경계지점에서 의료비 지출의 변화량을 확인하기는 어려웠다.

소득 수준과 관련된 변수들 중에서는 로그 연간 총가구 소득이 증가할 때 로그의료비도 함께 증가하는 것으로 확인되었다. TPM 분석에서도 소득 증가에 따른 의료비 지출 증가는 의료 수진여부 및 의료서비스 이용량 증가에 일관되게 유의한 영향을 주는 것으로 파악되었다. 이는 소득이 증가함에 따라 의료비에 대한 지불용의와 의료서비스 사용량이 증가한다는 일반적인 직관과도 일치하는 것이다.

회귀분석 결과, 의료급여 가입자에서 공무원 및 직장가입자 대비 유의한 총 의료비 지출 경향이 확인되어 BMI가 동일하다고 할 때 의료급여 가입자가 105% 높은 총의료비를 사용하는 것으로 나타났다. 이는 경제력과 연령을 통제한 의료급여 수급자의 총의료비 지출을 건강보험 가입자의 1.8배로 보고한 선행연구 (윤희숙, 2011) 와도 유사한 패턴을 보여주는 것으로 판단된다.

## 제 2 절 연구의 제한점

본 연구의 중요한 한계점 중 하나는 한국의료패널 데이터 수집의 특성 상 BMI를 추정할 수 있는 자녀의 연령이 만 18세 이상 성인으로 설정되어 있어 성인 가구주 및 가구주의 배우자와 매칭이 가능한 첫째 자녀의 수가 제한적일 수밖에 없었고, 이에 따라 전 연령대에 따른 대표성을 확보하지 못하고 충분한 연구대상자 수를 확보하지 못했다는 점이다. 그러나 공개된 2차 자료 중 부모와 자녀의 BMI를 매칭시킬 수 있는 데이터가 매우 제한적인 상황이라는 점을 감안한다면, 의료비에 대표성 있는 자료를 사용하여 자녀의 BMI를 도구 변수로 활용할 수 있다는 탐색적인 결론을 도출했다는 데 본 연구의 의의를 찾을 수 있을 것으로 보인다.

또한 본 연구에서는 패널자료의 특성을 충분히 활용하지 못하고 단년도 자료로 제한하여 분석을 실시했으나, 비만이 장기간에 걸쳐 의료이용과 의료비 지출에 미칠 수 있는 시차효과 (lagged effect)가 존재할 것이라 예상할 수 있는 바 후속연구를 통해 그 추이를 보다 정확하게 파악할 필요가 있을 것이다. 단, 이 경우 부모-자녀간 BMI를 연결시킬 수 있는 대규모의 자료원 확보가 중요하다. 본 연구에서 사용한 자료에서 부모-자녀간 정보를 연결하여 균형 패널을 구축할 경우, 연구대상자의 수가 전체 패널 조사 참가자의 10%가 넘지 않았고 결과적으로 결과 분석에 포함시킬 수 없었다.

한국의료패널에서 제공하는 의료비, 키 및 몸무게 데이터 자체가 자가보고식인 점도 후속연구에서 보완할 수 있는 중요한 제한점이다. 조사원이 개별 가구를 방문하여 건강가계부와 의료영수증을 수집하고 해당 자료를 기반으로 후향적으로 수집되는 한국의료패널 의료비 데이터의 특성상 응답자의 기억 오류, 영수증 분실 등의 이유로 한국의료패널을 통해 파악되는 의료비는 건강보험공단의 실제 진료 실적 데이터와는 차이가 있을 수 있다. 또한 자가보고한

자료를 기반으로 산출한 BMI가 아닌 측정 자료를 활용하여 BMI를 산출하여 사용할 수 있다면 보고 편의 (reporting bias) 를 줄이고 보다 정확한 결과를 산출할 수 있을 것으로 예상된다.

## 참고문헌

- 국민건강보험공단. 2016년 건강검진통계연보, 2017.
- 국민건강보험 건강보험정책연구원. (2018). 건강수명 향상을 위한 보험자 비만관리사업 개선방안 연구. 원주: 국민건강보험 건강보험정책연구원
- 김다양, 박진미, 최소영, & 이광수. (2017). 비만이 의료비와 의료이용에 미친 영향 분석. *보건의료산업학회지*, 11(3), 65-78.
- 김상현, 사공진. (2015). 비만과 만성질환이 의료비에 미치는 효과에 대한 패널분석. *보건행정학회지*, 25(3), 152-161.
- 대한비만학회 진료지침위원회. (2018). 비만 진료지침(2018). 서울: 청운.
- 보건복지부·질병관리본부. 국민건강통계 - 국민건강영양조사 제 7기 2차년도(2017), 2019.
- 안병철, 정호지 (2005). 과체중-비만의 사회경제적 비용 추계. *한국영양학회지*, 38(9), 786-792
- 윤난희, 권순만. "비만이 의료이용과 의료비용에 미치는 영향." *보건경제와 정책연구* 제 19권, 제 2호 (2013): 61-80.
- 윤희숙. (2011). 의료급여 개혁 빈곤정책 제도개선의 선결과제. *KDI Focus 통권 제 8호*.
- 정영호, 서미경, 이종태, 정형선, 고숙자, 채수미, & 김명희. (2006). 우리나라 국민의 건강 결정요인 분석. 서울: 한국보건사회연구원·건강증진사업지원단.
- 정영호, 고숙자, & 임희진. (2010). 청소년 비만의 사회경제적 비용. *보건사회논집*, 30(1), 195-219.
- Andersen, R. M. (1995). Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?. *Journal of health and social behavior*, 1-10.
- Ashraf, N. (2009). Spousal control and intra-household decision making: An experimental study in the Philippines. *American Economic Review*, 99(4), 1245-77.
- Biener, A. I., Cawley, J., & Meyerhoefer, C. (2017). *The medical care costs of youth obesity: An instrumental variables approach*(No. w23682). National Bureau of Economic Research.
- Cawley, John. "The Impact of Obesity on Wages." *Journal of Human Resources*, 39-2 (2004): 451-474.

- Cawley, J., & Meyerhoefer, C. (2012). The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. *Journal of health economics*, 31(1), 219–230.
- Cawley, J. (2015). An economy of scales: A selective review of obesity's economic causes, consequences, and solutions. *Journal of health economics*, 43, 244–268.
- Finkelstein, E. A., Trogdon, J. G., Cohen, J. W., & Dietz, W. (2009). Annual medical spending attributable to obesity: payer- and service-specific estimates. *Health affairs*, 28(5), w822–w831.
- GBD 2015 Obesity Collaborators, "Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years," *New England Journal of Medicine* 377.1 (2017):13~27.
- Grossman, M. (2006). Education and nonmarket outcomes. *Handbook of the Economics of Education*, 1, 577–633.
- Keith, S. W., Redden, D. T., Katzmarzyk, P. T., Boggiano, M. M., Hanlon, E. C., Benca, R. M., ... & Wang, C. (2006). Putative contributors to the secular increase in obesity: exploring the roads less traveled. *International journal of obesity*, 30(11), 1585.
- Mora, T., Gil, J., & Sicras-Mainar, A. (2015). The influence of obesity and overweight on medical costs: a panel data perspective. *The European Journal of Health Economics*, 16(2), 161–173.
- OECD (2017), *Health at a Glance 2017: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris.
- Rosenthal, C. J., & Marshall, V. W. (1986). The head of the family: Social meaning and structural variability. *Canadian Journal of Sociology*, 183–198.
- Scott, K. M., McGee, M. A., Wells, J. E., & Browne, M. A. O. (2008). Obesity and mental disorders in the adult general population. *Journal of psychosomatic research*, 64(1), 97–105.
- Staiger, D. O., & Stock, J. H. (1994). Instrumental variables regression with weak instruments.
- Tremmel, M., Gerdtham, U. G., Nilsson, P., & Saha, S. (2017). Economic burden of obesity: a systematic literature review. *International journal of environmental research and public health*, 14(4), 435.
- Trogdon, J. G., Nonnemaker, J., & Pais, J. (2008). Peer effects in adolescent overweight. *Journal of health economics*, 27(5), 1388–1399.

UK Department of Health. "Healthy Lives, Healthy People: A Call to Action on Obesity in England." Department Health report, 2011.

Pahl, J. (1990). Household spending, personal spending and the control of money in marriage. *Sociology*, 24(1), 119-138.

World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. WHO Technical Report Series 894, 2000.

World Health Organization. Obesity and overweight, WHO Factsheet No.311. 2012  
Who Expert Consultation. "Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies." *Lancet (London, England)* 363.9403 (2004): 157.

## Abstract

### The Effects of Obesity on Health Expenditure among Adult householders in Korea

Youngjoo Jung

Department of Health Care Management and Policy

Graduate School of Public Health

Seoul National University

#### **Background**

It is widely known that the pattern of disease changes from infectious to chronic diseases along with the changes in lifestyle among individuals and environmental factors, coupled with the overall improvement in living standards. Among others, obesity is considered one of the individual risk factors, as it is known to increase the mortality rate in total mortality, mortality in cancer, cardiovascular disease, and increase the risk of depression as well as type 2 diabetes, hypertension, dysentery, osteoarthritis, asthma, coronary heart disease and metabolic syndrome (Korea Obesity Society Medical Guide Committee, 2018). Korea showed traditionally low obesity rate among its population, and the obesity rate is not high at this point in comparison with other countries. However, in terms of its rising trend, Korea is expected to be at the top of the OECD list along with Switzerland, and if the increase continues, the number of people who are obese is expected to be doubled to 9 percent by 2030 (OECD, 2017).

As the problem of obesity is not a mere health threat affecting individuals' health status and quality of life and contributing to the burden of medical expenses, as well as increasing direct and indirect socioeconomic losses such



as national medical spending, loss of health life and reduced labor productivity, it has been a subject of interest in health policy. Many of the previous studies classified the cost of obesity as direct expenses including medical expenses, nursing costs, and transportation costs, and indirect expenses including early death losses and lost productivity. Those studies firstly select obesity-related disease groups and collect all the costs from the entire disease group (National Health Insurance Corporation, 2017; Health Insurance Policy Institute, 2018; Jeong Young-ho, Ko Sook-hee and Yoon-hee; 2013). Although the results were frequently mentioned in policy arena and were used as a basis for national policy implementation thanks to its advantages of helping to comprehensively identify and measure the social cost of obesity, there is a limit to the question of the accuracy of indirect cost estimation and the direct relationship between obesity and medical costs. But another previous findings suggest that there is a possibility of underestimating the relationship between obesity and medical costs if endogeneity is not taken into account. Therefore it will be necessary to more accurately analyze the size of the burden of medical costs directly caused by obesity in the Korean context where both of public medical spending and obesity rate are rising rapidly. In addition to the previous research, this research was designed to provide reliable basis for the effects of obesity on medical expenditure by using data from the Korea Medical Panel, which provides representative samples of health care use and medical expenses. In addition, this research is aimed to identify the impact of obesity on medical expenses by gender and income.

## **Methods**

This study analyzed the impact of obesity on medical costs based on Anderson's medical use behavioral model (Anderson, 1995) using the Korea Medical Panel Data 2008-2015 (Version 1.4). For the analysis, OLS regression, instrument variable approach, and two-part model analysis were utilized. Considering the problem of endogeneity of obesity, the BMI of family's first child was utilized as this has been regarded as an efficient instrument variable identified in the previous studies. For two-part model analysis, Part 1 of the probability of using medical service was estimated as a logit model

as a first stage analysis, and the actual amount of service use was estimated using OLS regression method and instrument variable.

## **Result**

Although OLS regression analysis does not show a significant effect for the BMI on health care costs, the increased level of medical costs were significantly identified for the obese sample population. According to the analysis results based on obesity, the total medical expenses is estimated to increase by 53% for the obese on average. Medical expenditure of the obese male was also significantly increased in sub-group analysis. Household income also had a significant impact on the increase in medical expenditure. It was also estimated that those who are medical aids recipients (including type 1 and 2) spent 105% more than the employed population.

According to the two-part model analysis on probability of medical use and the actual amount of service utilization, BMI did not significantly affect both medical use probability and medical expenditure, the magnitude of the impact was also minor. However, when using IV TPM, an increase in the average BMI resulted in increased medical use ( $\beta=0.16$ ,  $p=0.09$ ). Separate analyses using being obese (BMI 25 or higher) as a variable of interest showed significant increases in the amount of medical expenses of individuals ( $\beta=0.45$ ;  $p=0.08$ ), but there was no significant effect on the probabilities of using medical services.

## **Conclusions**

Building upon the previous studies that explored the relationship between obesity and medical costs by analysing the burden of disease, estimating the cost of care and productivity loss, and analyzing the impact of health value on the economy and society, the findings of this study are the following.

Two-part Model analysis shows that obesity does not affect the probability of using medical services (BMI 25 or higher), but significantly increases health care expenditure in the obese group over the normal group. On the other hand, medical costs were also found to increase as total household income

increased per year. The TPM analysis also found that income has a consistently significant effect on the increase in health care coverage and utilization of medical services.

Considering the limitation in data that can match the BMI between parents and their children, the study's additional significance is likely to be found as an exploratory conclusion utilizing a child's BMI as a instrument variable with nationally representative data.

**Keywords : obesity, health expenditure, Two-part model, instrument variable approach**

**Student Number: 2016-27429**