

# 국민건강보험공단 자료에서 비만실태 파악을 위한 이상치 진단 및 해결

## Outlier Diagnostics and Resolution to determine Obesity Status in the Korean National Health Insurance Research Database

김동욱, 윤호순  
국민건강보험공단일산병원

Dong Wook Kim(kimdw2269@gmail.net), Ho Soon Yoon(57cy@daum.net)

### 요약

본 연구는 2002년에서 2013년까지 국민건강보험공단 건강검진을 받은 대상자 자료를 통해 세계비만연맹 아시아-태평양지회(WHO-WPRO)에서 정한 체질량지수(Body Mass Index, BMI)을 기준으로 총 6개의 분류(저체중, 정상, 과체중, 비만, 고도비만, 초고도비만)로 구분하여 비만의 실태를 분석하였고 그 과정에 발생하는 이상치의 문제점들을 함께 해결하여 정확한 결과를 제시하고자 하였다. 본 연구 결과에서 제시하는 중앙값 반복 보간법은 선형 보간법이나 라그랑주 보간법에서 발생하는 다중 이상치 생성 시 잘못된 결과들이 보간되는 문제를 해결할 수 있는 유용한 방법으로 평가되었고, 이를 통해 최종 생성된 자료의 연간 비만지수변화를 확인한 결과 극단적인 저체중과 비만체중이 점차 증가하고 정상체중의 빈도가 점차 줄어드는 특징을 확인하였다. 특히 여성보다는 남성이 그리고 저 연령층에서 비만의 증가추세가 급증하고 있는 상태로 분석되었다. 전체적으로 본 연구 결과를 통해 비만으로 발생하는 건강문제가 또 다른 사회적 문제로 확산되기 전에 국가적인 조치가 필요한 것을 시사하고 있다.

■ 중심어 : | 세계비만연맹-태평양지회(WHO-WPRO) | 체질량지수(BMI) | 보간법 |

### Abstract

This study was analyzed obesity status by divided into six classification based on the body mass index(BMI) established by World Health Organization-Western Pacific Regional Office(WHO-WPRO) through National Health Insurance Service(NHIS). In the middle of process, problems of outlier solved by presenting the median repeated interpolation. Unlike linear and Lagrange interpolation, median repeated interpolation may be useful in multiple outlier contained dataset.

As a result, we found that extreme low and obesity weight gradually increased and the frequency of normal body weight gradually decreased. Especially, the increase of obesity in men and women of lower age group is increasing. Overall, this study suggests that national measures need to be taken before health problems arising from obesity can spread to other social problems.

■ keyword : | WHO-WPRO | BMI Interpolation |

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성

세계적으로 인구 고령화와 함께 비만의 인구도 급증하면서 비만과 관련된 질병들에 많은 관심을 보이며, 비만을 건강주요 지표로 이용하고 있다. 1997년 세계보건기구(World Health Organization, WHO)에서도 비만이 흡연과 더불어 세계적인 건강을 위협하는 심각한 공중보건학적 문제가 될 것으로 예측하였다[1][2]. 또한 비만은 여러 만성질환의 위험요인이 될 뿐만 아니라 엄청난 규모의 직간접 사회적 비용을 유발하는 것으로 알려져 있다[3]. 흔히 비만은 체내 지방의 과다 축적상태를 말하며, 남자는 25%이상, 여자는 30~35%이상이면 비만이라고 정의 하지만 체내 지방의 비율을 직접 구하기가 용이하지 못하여 키와 몸무게를 활용한 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 비만정도의 기준으로 정하는 방법으로 많이 활용하고 있다[4].

최근 동양인의 식습관이 서구화 되면서 당초 비만의 기준이었던 BMI > 25를 상향조정하거나 변경해야 한다는 내용의 언론보도가 많아지고 있다[5]. 이 뿐만 아니라 유영근, 강대희, 박수경 교수 연구팀의 결과에 의하면 BMI가 22.5 이상 27.5 미만일 때 사망 위험이 가장 낮다고 발표[6]하였으며 이 결과를 통해 비만기준이 한국인 체형과 맞지 않다는 지적을 뒷받침 하는 근거가 되기도 하였다. 이와 비슷한 연구결과가 발간된 미국의 학회지(JAMA)의 논문내용에 따르면 BMI가 18.5~24.9인 사람보다 BMI가 25~29.9인 사람의 사망률이 6% 정도 낮았다[7]. BMI가 커질수록 사망률이 높아지며 정상보다 낮은 BMI수치의 사람들도 사망률이 높았다고 보고하였으며, 이 결과에 의하면 BMI는 마른 비만을 구분해 낼 수 없는 문제점이 제기된다고 하였다[8].

빅데이터 시대에 맞추어 국민건강보험공단은 정부 3.0을 통해 수년간 보관된 자료를 연구에 활용할 수 있는 시스템을 도입하였다. 공단의 자료를 접촉할 수 있다는 것은 연구자에게 있어 큰 기회이지만 자료의 특성과 성향을 잘 알지 못하면 잘못된 결과를 제시할 수 있어 보다 정확한 정보가 필요하다.

비만관련 연구는 건강검진자료를 이용하여 BMI를 계산한다. 하지만 건강검진의 경우 매년 받게 되는 것도 아니며, 건강검진을 측정하는 병원별 키와 몸무게를 측정하는 기계의 소급성도 만족하는지 확인 되지 않는다. 기존에 잘 알려진 통계적 보간방법으로서 선형보간법은 주어진 두 점을 이은 직선의 방정식을 근사 함수로 사용하는 단순 방법이다. 그렇기에 점차 변화하는 패턴이 선형적이지 않다면 추정에 문제가 발생하게 된다. 이렇게 비선형적인 경우 여러 개의 점들을 지나는 곡선으로 연결하는 라그랑주 보간법을 활용하게 된다[9][10]. 하지만 검진자료를 살펴본 결과 특정한 곡선이나 직선의 패턴을 보이는 것이 아니라 중간에 돌출되는 이상치에 가까운 값들이 많이 발생하게 되는데, 이런 문제점 해결을 위한 통계적 방법모색이 요구되었다.

이에, 본 연구는 국민건강보험공단 자료의 연구 대상자 선정방법과 이상치 진단과 해결방법을 제시하고 본 연구에서 제안하는 보간법으로 수정한 연구대상자와 비만의 실태결과를 분석하고자 하였다.

### 1.2 연구의 목적

2002년부터 2013년까지 건강검진 빅데이터를 이용한 비만관련 연구를 위해 전체 자료의 흐름을 방해하는 체중 및 신장의 이상치들을 해결하면서, 자료의 손실을 최소화하는 통계적 보간방법을 모색하여 신뢰성 있는 정보이용을 도모하기 위함이며, 이 방법에 의해 수정 구축된 데이터로 비만의 실태파악을 하고자 함이다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구 대상자 설정

본 연구는 전국민을 대상으로 매 2년 간격으로 실시하고 있는 국민건강보험공단 국가 건강검진을 2002년부터 2013년까지 받은 대상자들의 데이터를 이용하여 비만의 실태와 생활습관들을 살펴보았다. 총 검진자는 110,448,767명이며 검진을 받은 대상자들 중 19세 미만과 외국인인 연구 대상에서 제외하였다. 건강검진의 경우 2년에 2번 받은 대상자도 있고 1번 받거나 받지 않

은 대상자들이 존재한다. 기본적으로 2년을 한 세트로 구성하였으며 2년을 모두 검진 받은 경우 가장 최근의 결과를 기준으로 정의하였다. 그리하여 2002/2003년, 2004/2005년, 2006/2007년, 2008/2009년, 2010/2011년 그리고 2012/2013년 총 6개 세트 21,078,045명을 조사 대상으로 선정 하였다.

## 2.2 이상치 진단 및 해결 방법

키와 몸무게 두 변수에서 발생하는 이상치를 제거하기 위해 자료의 산포도를 살펴본 결과 정규분포를 따르지 않아 로그변환 하여 평균에서 6배의 표준편차를 벗어나는 값(키; 남자 125cm 미만 200cm 초과, 여자 120cm 미만, 190cm 초과, 몸무게; 남자 25kg 미만, 170kg 초과, 여자 20kg 미만, 165kg 초과)을 확인하여 1차 이상치 제거의 기준으로 하였다. 자료가 정규분포를 가질 때 6배의 표준편차를 벗어나는 값은 0.0000002% 이기 때문에 제외를 시켜도 큰 문제가 없을 것으로 판단된다.

2002년부터 2013년까지 모두 검진을 받았거나 반복적으로 검진을 받은 경우 키와 몸무게의 변동(키 연간 5cm, 몸무게 연간 80kg)이 크게 발생하는 값을 2차 이상치 제거 기준으로 정하였다. 2차 이상치 제거는 자료의 손실을 줄이기 위해 제거보다는 보간법을 통해 이상치로 발견된 값을 전체 데이터의 흐름과 비슷한 값으로 갖도록 변경 하였다.

### 1) 선형 보간법

흔히 사용되고 있는 보간법 중 자료의 선형성 가정이 만족했을 경우 사용되는 선형 보간법이 있다. 선형 보간법은 임의의  $p_1$ ,  $p_2$ 에서 데이터값을  $f(p_1)$ ,  $f(p_2)$ 로 정의할 때,  $p_1$ ,  $p_2$ 사이의 지점  $p$ 의 데이터값  $f(p)$ 를 아래 식으로 구하게 되는 것이 선형 보간법이다.

$$f(p) = \frac{d_2}{d_1+d_2} f(p_1) + \frac{d_1}{d_1+d_2} f(p_2),$$

여기서  $d_1$ 은  $p$ 에서  $p_1$ 까지의 거리를 의미하고

$d_2$ 는  $p$ 에서  $p_2$ 까지의 거리를 의미한다. 하지만 자료의 선형 조건이 만족하지 않는 경우 대체되는 값의 정확성이 떨어지게 되는 단점이 있다.

### 2) 라그랑주 보간법

다항식을 보간하는 대표적인 방법인 라그랑주 보간법은 다항식으로 이상치를 대체하는 경우 선형 보간법보다는 뛰어난 정확성을 보인다.

$$f_{n-1}(x) = \sum_{i=1}^n \left[ \prod_{j=1, j \neq i}^n \frac{x - p_j}{p_i - p_j} \right] f(p_i).$$

하지만 건강보험공단자료에 이상치가 단 하나 존재한다는 가정이 없기 때문에 여러 점을 보간해야 하는 문제가 발생할 수 있다. 특히 데이터가 많은 경우에는 이상치의 문제점이 어느 정도 상쇄되어 계산되었지만 12년을 조사하면서 모든 값이 존재하지 않는 이런 상황에서 이상치가 하나 이상 존재한다는 것은 큰 문제가 아닐 수 없다. 다항식 보간법은 제한된 데이터에서 이상치가 둘 이상 존재하는 경우 다른 이상치에 의해 보간되는 값이 다른 이상치에 영향을 받게 된다. 이런 문제들을 해결하기 위해 반복적인 보간법을 생각해 보았다.

### 3) 중앙값 반복 보간법

중앙값 반복 보간법은 제한된 데이터에서 이상치가 두 개 이상 존재하는 경우 반복적으로 중앙값으로 대체하여 이상치들을 독립적으로 보간하는 방법이다. 특히 키의 경우 성인을 대상으로 조사하였기 때문에 크게 변하지 않으며 이상치의 확인이 쉽다. 몸무게는 변화가 심하여 임상적인 기준으로 이상치의 최대치를 설정하였다. 그리하여 이상치의 기준을 통계적인 방법보다 임상적인 기준으로 이상치를 정하였다. 키는 연간 5cm 이상 차이나면 이상치로 간주하였고, 몸무게는 비만자의 경우 최대 1년에 80kg 정도 차이가 나는 경우가 발생하기 때문에 80kg을 기준으로 이상치를 정의하였다.

본 연구에서 소개하는 중앙값 반복 보간법은  $n$ 번 측정된 건강검진 결과에서 이상치가 발견되면 그 횟수만큼 보간하는 방법이다. 단순한 중앙값계산을 통해 쉽고 빠르게 계산되고 다른 이상치에 영향을 받지 않아 앞서

소개한 다항식 보간법이나 선형보간법에 비해 정확성이 높다.

$$f(p_i) = med(p_1, \dots, p_n), \quad \text{if}$$

$f(p_i) > condition.$

여기서  $i$ 는 이상치 기준 범위를 벗어난 값을 의미하고,  $k$ 는 이상치를 벗어난 데이터의 횟수를 뜻한다.  $med(\cdot)$ 는 괄호안의 값의 중앙값을 찾는 함수이다.

위에 제시된 선형보간법과 라그랑주 보간법 그리고 중앙값 반복 보간법을 임의의 데이터를 이용하여 서로 비교해보도록 하겠다.

[Table 1]의 결과에서 5cm 이상 차이가 나는 결과 값들은 2006년과 2007년으로 두 해의 결과를 결측치로 간주하여 2006년의 키를 보정하는 세 방법을 비교해 보면 [Table 2]와 같다.

Table 1. Example height for 5 year

연도	2003	2004	2005	2006	2007
키(cm)	150	150	151	170	159

Table 2. Comparison of tree type interpolation

연도	2003	2004	2005	2006	2007
키(cm)	150	150	151	170	159
선형 보간법	-	-	-	155	-
라그랑주 보간법	-	-	-	153.75	-
중앙값 반복 보간법	-	-	-	151	-

Table 3. Annual national health insurance service medical check up status and interpolated dataset.

연도	검진횟수	중복제거 대상자	외국인	오류값	1차 대상자	2차 대상자	이상치 제거	결측치	최종대상자
2002	5,421,603	5,405,736	17,129	1	5,388,606				
2003	5,581,775	5,566,934	18,103	1	5,548,830	8,938,214	8,901,850	2,884	8,898,966
2004	6,904,405	6,888,588	43,845	1	6,844,742				
2005	6,451,318	6,438,274	47,965	1	6,390,308	10,715,204	10,685,069	4,402	10,680,667
2006	3,573,840	8,557,954	74,059	1	8,483,894				
2007	8,506,475	8,476,976	104,959	1	8,372,016	13,525,003	13,491,401	4,908	13,486,493
2008	10,651,539	10,630,119	135,278	1	10,494,840				
2009	10,644,923	10,628,553	142,824	1	10,485,728	16,763,456	16,721,020	5,060	16,715,960
2010	11,607,777	11,593,797	155,539	1	11,438,257				
2011	11,856,621	11,847,163	183,411	1	11,663,751	18,543,536	18,491,583	4,418	18,487,165
2012	12,334,999	12,313,723	186,043	1	12,127,679				
2013	11,913,492	11,903,210	192,641	1	11,710,568	19,385,761	19,328,737	4,108	19,324,629

### 3. 연구결과

#### 3.1 이상치 보정 전·후 결과 비교

국민건강보험공단에 검진을 받은 사람들을 연도별로 정리하여 살펴보면 총 검진횟수는 2002년 5,421,603명을 시작으로 2013년 11,913,492명으로 검진을 받았던 사람은 해가 갈수록 증가하는 모습을 보이고 있다[Table 3].

건강검진은 직장가입자의 경우 1년에 1번 직장에서 건강검진을 받도록 되어 있으며, 지역가입자의 경우는 2년에 1회 흡수 짝수제로 하여 검진을 받도록 안내하고 있다. 그 외에 개인적인 이유로 건강검진을 받아 한해 2회 이상 검진을 받는 사람들도 생긴다. 이렇게 중복 검진을 받은 대상자는 그해 첫 번째 건강검진을 받은 결과를 사용하였고, 외국인은 연구대상자에서 제외하여 1차 대상자를 선별하였다. 직장가입자와 지역가입자의 검진 받는 횟수가 다르게 정의되어 있어 대상자의 표준화를 위해 2년씩 검진결과를 묶어 정리하여 2차 대상자를 정의하였다. 이 과정에서 직장가입자 등 2년에 2번 모두 받은 대상자의 경우 최근 조사결과를 해당 결과로 정의하였다. 2차 대상자의 국가건강검진 결과의 분포를 알아보기 위해 키와 몸무게의 산점도를 그려보았다.

[Fig. 1]과 [Fig. 2]에서 보는 바와 같이 몸무게의 이상치와 키의 이상치가 상당히 많이 존재하는 것을 눈으

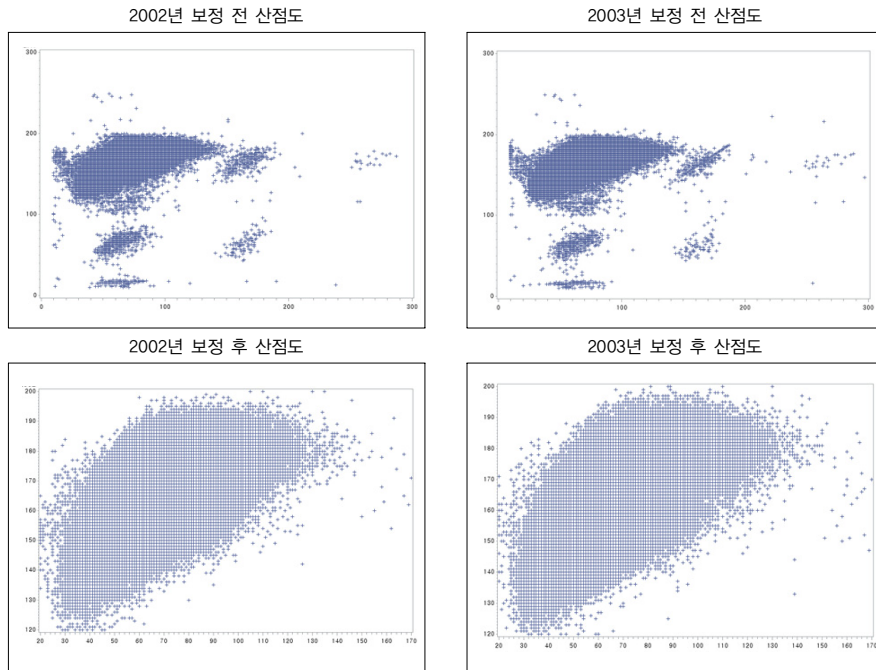


Fig. 1. Scatter plot about interpolated before and after in 2002 and 2003

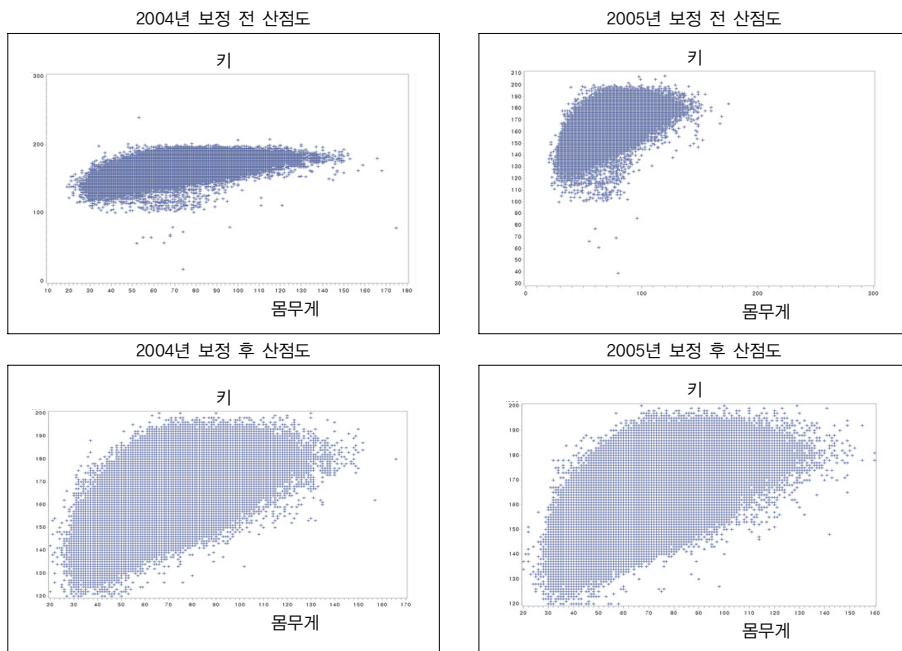


Fig. 2. Scatter plot about interpolated before and after in 2004 and 2005

Table 4. Age and gender standardized prevalence of BMI groups in 2002~2013

	Number of subjects	BMI < 18.5	18.5 ≤ BMI < 23	23 ≤ BMI < 25	BMI ≥ 25	BMI ≥ 30	BMI ≥ 35
2002-2003y	8,898,966	4.98	42.5	23.7	29.3	2.63	0.18
2004-2005y	10,680,667	4.93	42.9	23.7	29.1	2.69	0.19
2006-2007y	13,486,493	4.83	42.3	23.7	29.8	2.97	0.23
2008-2009y	16,715,960	4.91	41.9	23.4	30.6	3.38	0.3
2010-2011y	18,487,165	5.04	41.7	23.1	31.1	3.76	0.37
2012-2013y	19,324,629	5.07	41.6	22.8	31.7	4.19	0.47

로 확인할 수 있다. 특히 2002년과 2003년의 경우 부분 집락이 형성되어 특정 관측소의 결과가 이상하게 측정된 것을 확인할 수 있었으며, 2003년에는 키와 몸무게가 같은 값을 가져 대각선으로 뚜렷한 직선을 보이는 결과도 나타나고 있다.

우선적으로 2차 대상자 중 그림과 같은 이상치의 문제를 해결하기 위해 이상치에 해당하는 자료는 제거하였다. 이상치 기준은 키의 경우 남자는 125cm 보다 작거나 200cm 보다 큰 경우로 정의하였고 여자는 120cm 보다 작거나 190cm 보다 큰 경우로 정의하였다. 몸무게는 남자 25kg에서 170kg, 여자는 20kg에서 165kg 외에 있는 경우를 이상치로 정의하였다. 이 과정을 모두 거친 후 키와 몸무게 중 하나만 있는 값을 결측치로 간주하여 제거한 최종 대상자는 2002/2003년 8,898,966명 2004/2005년 10,680,667명 2006/2007년 13,486,493명 2008/2009년 16,715,960명 2010/2011년 18,487,165명 그리고 2012/2013년 19,324,629명으로 총 87,593,880명을 대상으로 비만의 실태를 조사하였다.

이상치를 제거하였지만 그림에 나타나지 않는 또 다른 문제가 발생하였는데 동일한 대상자의 키나 몸무게가 이상치 범위 내에서 들쭉 날쭉 크게 변동하는 경우들이 많이 존재하여 이상치 제거만으로는 부족한 상황이었다. 결국 중앙값 반복 보간법을 이용하여 전체적으로 비슷한 값을 가질 수 있도록 보정하였다. 하지만 관측치가 12년 동안 단 한 번 있거나 두 번 있는 경우 이상치가 발생하면 어느 값이 진짜 값인지를 모르기 때문에 3번미만으로 측정된 사람은 이상치가 존재할 경우 제거하여 데이터를 구축하였다.

### 3.2 BMI로 분류한 비만기준 및 실태

#### 1) 비만 유형별 발생비율

본 연구에서는 세계비만연맹 아시아-태평양지역회(WHO-WPRO)에서 제시한 체질량 지수의 비만 분류에 따라 BMI<18.5kg/m<sup>2</sup> 저체중, 18.5kg/m<sup>2</sup>≤BMI<23kg/m<sup>2</sup> 정상, 23kg/m<sup>2</sup>≤BMI<25kg/m<sup>2</sup> 과체중, 25kg/m<sup>2</sup>≤BMI<30kg/m<sup>2</sup> 비만, 30kg/m<sup>2</sup>≤BMI<35kg/m<sup>2</sup> 고도비만 그리고 BMI≥35kg/m<sup>2</sup> 초고도비만으로 정의하였다.

연구의 목적상 비만의 실태를 알아보기 위해 BMI≥25kg/m<sup>2</sup>, BMI≥30kg/m<sup>2</sup> 그리고 BMI≥35kg/m<sup>2</sup>의 비율을 조사하였다. 정상군의 표준화 발생비율은 2002~2003년 42.5%에서 2012~2013년 41.6%로 감소하였으며, 비만군 이상의 표준화 발생비율은 2002~2003년 29.3%에서 2012~2013년 31.7%로 증가하였고, 고도비만군 이상은 연도가 증가함에 따라 점차적으로 그 비율이 높아지는 추이를 보였으며, 2002~2003년 2.63%에서 2012~2013년 4.19%로 약 1.59배 증가하였다. 아직 우리나라에 많이 알려지지 않은 초고도비만군은 2002~2003년 0.18%에서 2012~2013년 0.47%로 2.64배 증가하여 최근 비만의 문제가 심각하다는 것을 알 수 있다.

#### 2) 성별 비만 발생비율

성별로 나누어보면, 남자 고도비만율의 경우 2002~2003년 2.44%에서 2012~2013년 4.54%로 약 1.86배, 여자 고도비만율의 경우 2002~2003년 2.66%에서 2012~2013년 3.45%로 약 1.30배 증가되어, 10년간 고도비만 증가율이 남자에서 더 컸고 2004년 이후부터 남자의 고도비만율이 여자보다 높았다. 초고도비만군의 경우 반대로 여자가 남자보다 지속적으로 높은 비율을 보였다 [Fig. 3].

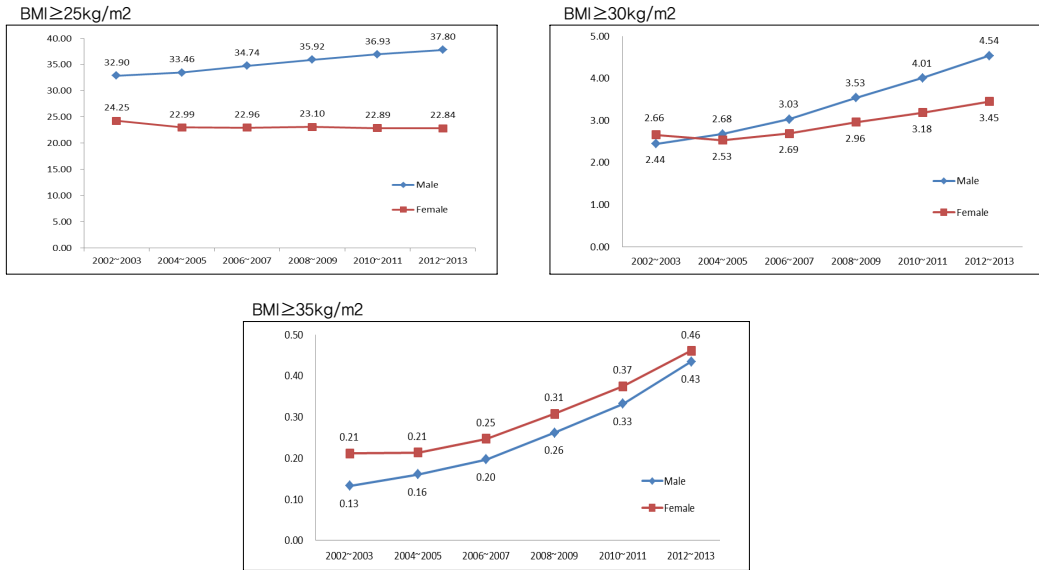


Fig. 3. Prevalence of obesity according to gender in Korean adults in 2002 ~ 2013

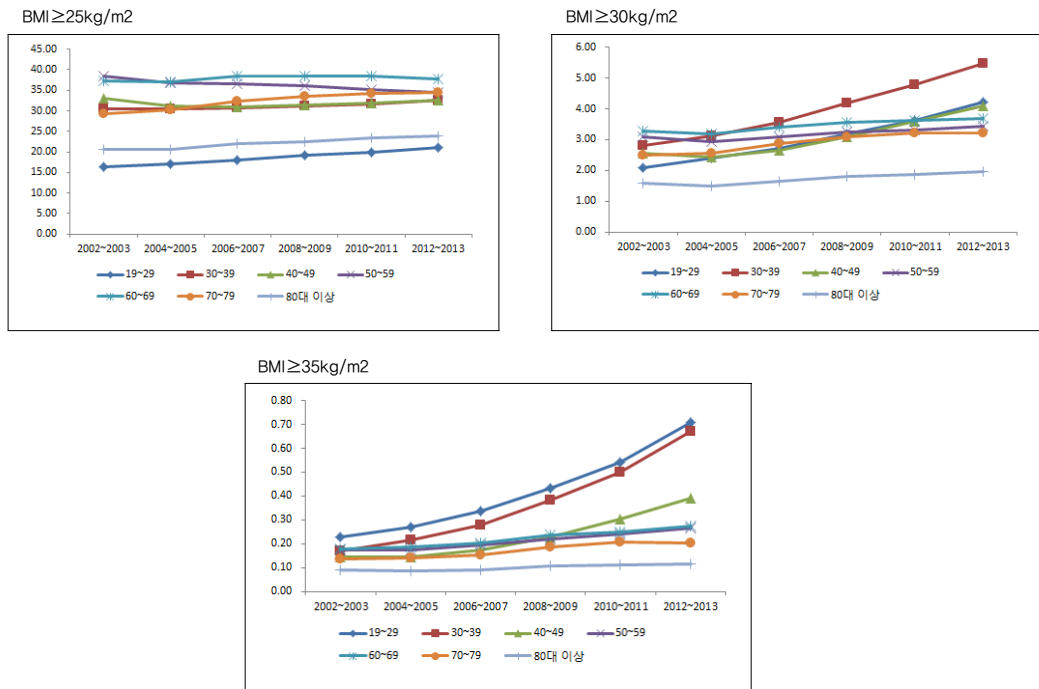


Fig. 4. Prevalence of obesity according to age in Korean adults in 2002~2013

### 3) 연령별 비만 발생비율

건강검진을 19세 이하는 많이 받고 있지 않기 때문에 20세 이상 대상자를 기준으로 10세씩 구분하여(19~29세, 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세, 70~79세 그리고 80세 이상) 연령별 비만 발생비율을 살펴보았다 [Fig. 4].

BMI $\geq$ 25kg/m<sup>2</sup>의 경우 20대에서 2002~2003년 대비 2012~2013년 증가율이 1.28%로 나타났으며 30대 1.07%, 40대 0.99%, 50대 0.90%, 60대 1.01%, 70대 1.17% 그리고 80대 이상 1.16%를 보였다. 이 결과를 통해 전체적인 비만율이 50~60대에서 높지만 비만을 증가 추세는 저연령층과 고연령층이 상대적으로 높은 것으로 지속적인 관리가 필요한 것으로 나타났다. BMI $\geq$ 30g/m<sup>2</sup>는 BMI $\geq$ 25kg/m<sup>2</sup>의 경우와 다르게 모든 연령대에서 증가하는 모습을 보이고 있으며, 특히 20대와 30대에서 급격한 증가세를 보이고 있다. 그리고 전체적인 비만율도 20대와 30대에서 높아 저연령층의 비만이 사회적으로 관심이 필요한 부분으로 보인다.

우리나라에 많이 보고되고 있지 않은 BMI $\geq$ 35kg/m<sup>2</sup>의 경우를 살펴보면, BMI $\geq$ 30kg/m<sup>2</sup>의 경우와 비슷하게 저연령층에서 매우 급격한 증가세를 보이고 있다. 20대의 경우 2002~2003년 대비 2012~2013년 증가율이 무려 3.12%이며 30대는 약 4.00%의 증가율이 나타났다.

## 4. 고찰

본 연구는 2002년부터 2013년까지 국민건강보험공단에 국가건강검진을 받은 사람들을 대상으로 비만실태 조사를 연구하기 위해 이상치 제거 및 보정의 적절한 방법을 제시하여 추후 공단자료를 이용할 경우 이와 같이 발생하는 문제점들을 해결하는데 도움을 주고자 하였다. 이상치가 발생하는 경우 무조건적인 제거보다는 앞서 측정된 과거 정보를 활용하여 최대한 그 정보를 유지하는 것이 좋다. 기존에 잘 알려진 선형, 비선형 보간법도 좋지만 국가건강검진과 같이 다발성 이상치가 존재하는 경우 보간방법을 통한 전체값의 추정치가 정

확해지지 않는 문제가 발생할 수 있다. 특히 자료의 특성상 보수적인 방법보다 중앙값을 활용하는 비모수적인 방법이 조금 더 Robust한 결과를 얻게 된다는 것을 확인할 수 있었다. 그리하여 다발성 이상치는 중앙값 반복 보간법을 활용하여 최대한 큰 변화를 줄여 실제 관측값과 비슷한 값을 가질 수 있도록 하였다. 이상치에 대한 기준을 설정할 때는 통계학적인 기준뿐 아니라 임상적인 기준도 함께 고려하여 정의하여야 할 것이다. 특히 몸무게와 같이 성인에서도 크게 변화가 발생할 수 있는 관측치는 그 기준을 엄격하게 정의하는 것 보다 포괄적으로 정의하는 것을 추천한다.

비만은 과거부터 단순성 비만이라고 부르던 원발성 비만과 내분비질환이나 유전, 약제 등이 원인이 되는 이차성 비만으로 분류되며, 이중 원발성 비만은 섭취에너지가 소비에너지를 넘는 상태에서 체지방이 증가하여 발생하는데 연령, 인종, 유전적 요인, 사회 환경, 생활 습관, 식사 습관 등의 다양한 위험요인이 복합적으로 관여하는 경우가 많아 어떤 한 가지의 원인만으로 설명이 어려운 경우가 많다[11]. WHO-WPRO에서 제안한 비만기준으로 우리나라 비만실태를 살펴본 결과 점차 비만율이 증가하고 있는 실태를 보이고 있으며, 여성보다는 남성의 비만이 심각하게 증가하고 있는 편으로 나타났다. 기존에 보고된 연구에서도 비만의 유병율이 남녀에 따라 다른 경향을 나타내고 있으며, 특히 소아청소년의 경우 남아에서 비만의 비율은 증가하고 있지만 여아의 비만 증가율은 정체기에 있는 양상이라고 하였다[12]. 또한 남성은 전반적으로 모두 관리가 잘 되고 있지 않는 것으로 나타났고[13], 한국의 중년 여성은 남성보다 사회 경제적 수준의 영향을 더 많이 받는 것으로 보고하였다[14]. 체중에 대한 인지에서도 한국의 과체중 남성은 55.5%가 자신의 체중이 적당하다고 인지하는데 비해 과체중 여성의 21.7%만이 자신의 체중이 적당하다고 보고하였다[15]. 따라서 사회 문화적인 영향으로 여성의 사회 활동 참여, 결혼연령의 지연, 출산율의 저하, 성별간의 이상적인 체중에 대한 차이 등이 원인으로 추정되고 있으며[16]. 본 연구의 결과에서도 전체적인 비만율이 20대와 30대에서 높아 저연령층의 비만에 대한 사회적 관심이 필요하다. 특히 20, 30



대 저연령층에서의 고도비만 이상의 비만추세는 심각한 형태로 인식해야 할 것이다. 이런 사태가 발생한 이유는 다양한 요인들이 있지만 서구식 식습관과 사회적 불안감, 수면부족, 과도한 경쟁과 스트레스가 주된 원인이라고 하였다[13][14].

## 5. 결론 및 제언

본 연구에서는 2002년부터 2013년까지 국민건강보험 공단에 국가건강검진 데이터를 이용하여 비만실태를 파악하고자 한 연구로써, BMI계산을 위한 키와 체중의 이상치를 중앙값 반복 보간법을 적용하여 보정하였다. 국민건강보험 국가검진의 경우 문진항목에 자가 기록되어 키와 몸무게를 실제 측정하지 않고 기입하는 경우도 있어 자료의 한계점이 발생한다. 그리고 각 병원마다 측정하는 기구나 측정자의 교육정도가 다르기 때문에 표준화된 결과라고 보기 어렵다. 게다가 WHO에서 제시한 BMI 기준 비만측정은 과거 자료를 바탕으로 생성되어 현 아시아인의 체구의 다양한 변화를 반영하지 못하는 한계가 있다. 그러므로 추후 BMI에 국한된 비만측정을 현 시대에 맞는 측정방법으로 고안하는 것과 정확한 측정을 통하여 비만으로 인한 사회적인 문제를 더욱 정확하게 파악할 것을 제안한다. 최근 우리나라에서 비만에 대한 사회적, 학문적 관심은 크게 증가하였고, 정부나 민간을 포함한 여러 주체에서 비만관련 정책과 사업이 다양하게 시도되고 있지만 아직까지 근거에 기반한 정책의 추진과 체계적인 사업은 미흡한 편이다[17]. 따라서 근거에 기반한 비만실태 파악이 필요하며, 이에 따른 비만예방 관리가 이루어져야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] World Health Report 2002, *reducing risks, promoting healthy life*, WHO, 2002.  
 [2] WHO Consultation on Obesity, *Obesity : preventing and managing the global epidemic*,

WHO Technical Report Series 894, WHO, 2000(1).

- [3] 안병철, 정효지, “과체중-비만의 사회경제적 비용 추계,” 한국영양학회지, 제38권, 제9호, pp.786-792, 2005.  
 [4] 박종현, “체질량지수와 유의한 상관성을 갖는 질환들의 이환율을 이용한 한국인의 체질량지수 변별점 추정: ROC곡선을 이용하여,” 대한비만학회지, 제20권, 제1호, pp.36-43, 2011.  
 [5] 조정진, “한국인에서 비만기준 무엇이 문제인가?,” 대한노인신경의학회 추계학술대회자료집, pp.27-31, 2015.  
 [6] 유근영, 강대회, 박수경, “아시아인 비만 기준 바꿔야,” 서울대학교 교수연구 성과, [http://medicine.snu.ac.kr/sub4/result/result/read.htm?bn=result&board\\_no=3758&thisPage=3&startTextId=100&buffer=10](http://medicine.snu.ac.kr/sub4/result/result/read.htm?bn=result&board_no=3758&thisPage=3&startTextId=100&buffer=10)  
 [7] S. H. Jee, J. W. Sull, J. Park, S. Y. Lee, H. Ohrr, E. Guallar, and J. M. Samet, “Body-mass index and mortality in Korean men and women,” *The New England Journal of Medicine*, Vol.355, No.8, pp.779-787, 2006.  
 [8] W. Zheng, F. Dale, M. S. McLerran, B. Rolland, X. Zhang, M. Inoue, K. Matsuo, J. He, P. C. Gupta, K. Ramadas, S. Tsugane, F. Irie, A. Tamakoshi, Y. T. Gao, R. Wang, X. O. Shu, I. Tsuji, S. Kuriyama, H. Tanaka, H. Satoh, C. J. Chen, J. M. Yuan, K. Y. Yoo, H. Ahsan, W. Pan, D. Gu, M. S. Pednekar, C. Sauvaget, S. Sasazuki, T. Sairenchi, G. Yang, Y. B. Xiang, M. Nagai, T. Suzuki, Y. Nishino, S. L. You, W. P. Koh, S. K. Park, Y. Chen, C. Y. Shen, M. Thornquist, Z. Feng, D. Kang, P. Boffetta, and J. D. Potter, “Association between Body-Mass Index and Risk of Death in More Than 1 Million Asians,” *The New England Journal of Medicine*, Vol.364, No.8, pp.719-729, 2011.  
 [9] D. P. Bertsekas, *Nonlinear Programming*,

Second ed., Combridge, MA:Athena Scientific, 1999.

- [10] S. Thomas and X. Yuan, "On multivariate Lagrange interpolation," *Mathematics of Computation*, Vol.64, pp.1147-1170, 1995.
- [11] 최윤백, 김용성, *비만치료지침 2012*, 대한비만학회, 2012.
- [12] K. Kim, S. Kim, S. Park, Y. Khang, and M. Park, "Changes in Prevalence of Obesity and Underweight among Korean Children and Adolescents: 1998-2008," *Korean J Obes*, Vol.21, No.4, pp.228-235, 2012.
- [13] S. Y. Rhee, S. W. Park, D. J. Kim, and J. T. Woo, "Gender disparity in the secular trends for obesity prevalence in Korea: analyses based on the KNHANES 1998-2009," *Korean J Intern Med*, Vol.28, No.1, pp.29-34, 2013.
- [14] J. M. Seo, N. K. Lim, J. Y. Lim, and H. Y. Park, "Gender Difference in Association with Socioeconomic Status and Incidence of Metabolic Syndrome in Korean Adults," *Korean J Obes*, Vol.25, No.4, pp.247-254, 2016.
- [15] Y. R. Park, Y. G. Cho, J. H. Kang, H. A. Park, K. W. Kim, Y. I. Hur, J. S. Seo, and N. Y. Park, "Comparison of Obesity and Overweight Prevalence Among Korean Adults According to Community Health Survey and Korea National Health and Nutrition Examination Survey," *Korean J Obes*, Vol.23, No.1, pp.64-68, 2014.
- [16] E. Kim and S. Oh, "Gender Differences in the Association of Occupation with Metabolic Syndrome in Korean Adults," *Korean J Obes*, Vol.21, No.1, pp.108-114, 2012.
- [17] 김혜련, "비만예방 정책의 방향과 과제," *보건복지포럼*, pp.39-49, 2010(5).

저 자 소 개

김 동 욱(Dong Wook Kim)

정회원



- 2002년 2월 : 부산대학교(통계학 석사)
- 2011년 8월 : 부산대학교(통계학 박사)
- 2014년 4월 ~ 현재 : 국민건강보험일산병원 연구분석팀

<관심분야> : 보건의학통계, 인공지능

윤 호 순(Ho Soon Yoon)

정회원



- 1993년 2월 : 서울대학교(간호학 석사)
- 2012년 2월 : 서울대학교(간호학 박사)
- 2000년 1월 ~ 현재 : 국민건강보험일산 연구기획팀

<관심분야 > : 간호관리, 건강증진, 간호원가분석