

# 표준사망비를 활용한 우리나라 소지역별 건강불평등 비교

김지현, 윤태호

부산대학교 의학전문대학원 예방의학 및 산업의학교실

## Comparisons of Health Inequalities in Small Areas with Using the Standardized Mortality Ratios in Korea

Ji-Hyun Kim, Tae-Ho Yoon

Department of Preventive & Occupational Medicine, School of Medicine, Pusan National University

**Objectives** : This study was performed to compare the standardized mortality ratios among different small areas and to explore the usefulness of standardized mortality ratios in South Korea.

**Methods** : To calculate the standardized mortality ratio (SMR), we obtained the national deaths certificate data (2004-2006) and national registration population data (2003-2006), and these were provided by the National Statistical Office. The small areas (Eup.Myoun.Dong) were based on the subdivisions of counties. Among the 3,580 small areas classified by the National Statistical Office, 3,571 areas were included in this study. The basic statistics and decile distributions of the SMRs for all the regional levels were calculated, and the small area maps were also produced for some selected regions. To evaluate the precision of SMR, we calculated the 95% confidence intervals of the SMR in selected small areas.

**Results** : The mean and the standard deviation of the SMRs among all small areas were 100.8 and 17.0, respectively.

The range was 30.6-211.7 and the inter-quartile range was 20.7. Seoul metropolitan city displayed the lowest mean SMR among 16 regions in South Korea, and 34.6 percent of the small area SMRs belonged to the first decile(the lowest group). On the contrary, the mean SMR of Gyeongsangnam province was highest, and 26.1 percent of the small area SMRs belonged to the tenth decile(the highest group). In some areas, the precision of the SMR, which was calculated by the 95% confidence intervals, remained questionable, yet it was quite stable for almost areas.

**Conclusions** : The standardized mortality ratios can be useful for allocating health resources at the small area level in Korea.

*J Prev Med Public Health 2008;41(5):300-306*

**Key words** : Mortality, Geographic area, Public health

## 서론

지역별 통계의 중요성은 날이 갈수록 부각되고 있다. 질병관리본부에서도 각 기초자치체별로 필요에 따라 산발적으로 시행하였던 주민건강조사를 모든 시군구로 확대하여 올해부터 시행할 예정이다. 하지만, 그 하부단위인 읍면동별 건강지표에 대한 연구는 여전히 취약하다. 기초자치체 내에서도 소지역별 건강수준의 차이가 클 수 있다는 점을 고려할 때, 시군구 지표 뿐 아니라 보다 더 작은 지역의 지표를 고려한 자원의 합리적 배분이 필요하

다. 예컨대, 부산시 해운대구는 해안지역의 부유한 지역과 내륙지역의 빈곤한 지역이 공존하지만, 인구가 많이 밀집해 있는 해안지역의 건강수준이 대부분 반영됨으로써 전반적인 지자체의 건강수준은 높은 것으로 평가되어 버린다.

표준사망비는 1951년 영국의 인구통계사무소(General Register Office)에서 공식적으로 채택 [1]된 이후로 타당성에 대한 지적 [2,3]이 있어 왔음에도 불구하고, 역학교재들에서 널리 소개되고 있는 [4,5] 표준화 방법이다. 표준사망비는 그 정의상 소지역별 연령별 사건수에 대한 정보를 알

지 못하더라도 산출할 수 있고, 그 산출방법이 간단하며, 통계청 사망자료로 파악 가능하다는 장점이 있다. 이러한 이유로 표준사망비는 젠더 간, 지역 간, 사회계층 간 건강불평등 연구에 가장 널리 활용되어 온 건강불평등 지표이다. 건강불평등 연구의 대표적 저서인 영국의 블랙보고서 [6]에서도 지역별 건강수준을 측정하는데 가장 유용한 수단으로 표준사망비를 제시한 바 있다.

우리나라에서는 시군구별 [7], 공무원의 직종 간 [8], 의사와 일반인구 집단 간 [9]의 비교연구에 표준사망비를 적용한 사례가 있었다. 하지만, 영국 등 다른 선진국에 비

해 우리나라에서 표준사망비는 공중보건학의 영역에서 실제로 그다지 광범위하게 적용되고 있지 못하는 실정이다. 그리고 우리나라 전체 읍면동 수준의 소지역별 건강불평등 연구에 적용한 예는 없었다. 물론, 읍면동별 대표성을 유지하는 표본 추출에 의한 건강조사를 수행하면 되지만, 엄청난 예산, 시간, 그리고 인력이 소요되는 단점이 있다.

본 연구의 목적은 크게 두 가지이다. 첫째, 직접 표준화법이 적용되기 어렵고, 비용과 인력 등의 이유로 지역 서베이를 통한 대표성 있는 건강결과를 산출하기 어려운 소지역 수준의 건강수준을 파악하기 위한 방안으로 표준사망비의 적용 가능성을 검토하는 것이다. 둘째, 우리나라 읍면동별 표준사망비를 산출함으로써 광역시도 또는 기초지자체 수준에서 보다 효과적인 보건 의료 자원 배분을 위한 정책적 판단의 기초 자료를 제공하는 것이다.

## 대상 및 방법

### 1. 자료원

본 연구에 활용한 자료들은 통계청 사망 통계자료와 주민등록인구통계 자료이다. 통계청 사망자료는 2004년 이전까지는 사망신고를 할 때 특히 도시지역에서 세부동이 누락되어 있는 자료가 많아 최하위 행정구역을 시군구 단위까지만 제공해 왔었다. 하지만, 2004년부터는 각 행정기관에서 사망신고를 받을 때 세부동 기재 여부를 확인 후 접수를 받아서 누락되지 않고 집계의 신뢰성을 확보하여 통계청 홈페이지를 통해 읍면동별 총사망자수 자료를 제공해 오고 있다. 가장 최근의 자료는 2006년 읍면동별 총사망자수이며, 따라서 본 연구에서는 2004-2006년 3개년을 합산한 읍면동별 총사망자수를 활용하였다.

주민등록인구통계 자료 역시 통계청 홈페이지를 활용하였으며, 연앙인구수를 적용하였다. 연앙인구는 2003-2006년도 연말 기준 주민등록인구 자료를 활용하여 2004, 2005, 2006년도 연앙인구수를 구하여 합산하였다.

### 2. 소지역 분류

2007년 1월 1일 기준 우리나라 읍면동 수는 총 3,580개소이며, 주민등록 인구가 제공되지 않거나(강원도 철원군 근북면), GIS 프로그램에서 소지역이 부정확하거나, 제공되지 않는(강원도 철원군 근동면·원남면·원동면·임남면과 고성군 수동면, 경기도 파주시 진동면·진서면·장단면) 9개 지역을 제외한 3,571개 지역을 분석 대상으로 하였다.

본 연구에서는 2004년-2006년의 3년 간 사망자수를 관찰하였으므로 소지역 행정구역의 변동을 고려해야 하였다. 이 시기의 행정구역 변동은 통계청의 행정구역 분류 [10] 자료를 이용하였다. 통계청 행정구역 분류는 전국 시·도, 시·군·구 및 읍·면·동에 대하여 법령 및 시도조례에서 정한 행정구역순에 의하여 일련번호를 부여하여 관찰구역별로 자료가 정리되어 있으며, 과거부터 현재까지 행정구역의 변화 내역 양상을 상세하게 파악할 수 있었다. 연구 대상 기간 동안 행정구역이 변동된 지역을 크게 2007년 1월 1일 행정구역을 기준으로 통합지역, 분리지역, 명칭변경 지역으로 구분하였다. 통합지역은 총 37개 지역이 18개 지역으로 분리지역은 20개 지역이 49개 지역으로 변동되었으며, 명칭변경 지역은 15개 지역이었다.

소지역별 표준사망비를 제시하기 위해서 관찰 기간인 3년 동안에 발생한 행정구역 변동 사항을 통일하였다. 본 연구에서는 통합지역은 통합되어 변경된 지역으로, 분리지역은 분리 이전의 지역으로, 명칭변경 지역은 명칭이 변경된 지역으로 분류하여 분석에 포함하였다. 예컨대, 경기도 용인시 기흥읍의 경우 2005년에 용인시 기흥구 기흥동, 신갈동, 구갈동, 상갈동, 서농동으로 분리되었는데, 본 연구에서는 기흥읍으로 분류하였다. 또한, 전주시 완산구 동완산동, 서완산동은 2005년에 전주시 완산구 완산동으로 통합되었는데, 본 연구에서는 완산동으로 분류하였다.

### 3. 분석방법

표준사망비는 간접표준화법으로 관찰 사망자수의 합을 기대사망자수의 합으로

나눈 값으로 정의된다. 관찰사망자수는 통계청 사망통계자료를 통해 파악한 실제 사망자수이며, 기대사망자수는 표준 인구의 연령별 사망률을 해당 집단의 연령 구조에 반영하였을 시 예상되는 이론적인 사망자수이다. 본 연구에서의 표준인구는 2004년, 2005년, 2006년의 주민등록 연앙인구를 합한 값으로 하였고, 표준사망자수는 2004-2006년의 사망자수로 하였다. 연령구간은 전체 연령을 대상으로 5세 구간으로 범주화 하였으며, 85세 이상 인구수는 동일 구간으로 하였다. 통계청에서 제공하는 읍면동별 사망자수는 남, 녀별 구분이 되지 않았기 때문에 본 연구에서의 표준사망비는 연령 표준사망비이며, 그 값은 100을 곱한 백분율로 표시하였다.

표준사망비의 의미는 그 값이 100보다 크면 관찰사망자수가 기대사망자수를 초과하는 것으로 비교 인구집단의 사망수준이 표준 인구집단보다 높다는 것이고, 100보다 작으면 비교 인구집단의 사망수준이 표준 인구집단보다 낮다는 것으로 해석한다.

읍면동별 표준사망비의 분포를 파악하기 위하여 각 분위별 읍면동 수를 동일하게 배분하는 방식으로 10분위로 구분하여 제시하였다. 산출된 모든 표준사망비의 신뢰구간을 제시하는 것이 지면상 어렵기 때문에 상위 20개 지역과 하위 20개 지역에 대해서만 95% 신뢰구간을 제시하였으며, Vandembroucke [11]가 제시한 방법에 따랐다. 이 방법은 다음과 같은 식으로 정의된다:

$$95\% \text{ CI of SMR} = \left[ \sqrt{\text{Observed} \pm (1.96 \times 0.5)^2} \right] / (\text{Expected})$$

그리고 시각적 표현을 위해 산출된 표준사망비를 지리정보시스템을 활용하여 지도로 나타내었다. 전국 읍면동별 표준사망비 분포를 지리정보시스템을 이용하여 지도로 표현하기에는 대도시의 동지역 면적이 너무 좁아 동별 표준사망비 분포를 식별하기가 어려웠고, 지면 관계상 일부 시도 지역에 대해서만 제시하였다. 본 연구의 모든 통계치는 SAS v9.1을 이용하였으며, 지도 작성은 지리정보 프로그램인 MapWizard를 활용하였다.

## 연구결과

소지역을 광역시도별로 분류하여 살펴본 결과, 표준사망비가 가장 낮은 지역은 서울시로 84.0, 그 다음이 제주도로 90.5 이었다 (Table 1). 표준사망비가 가장 높은 지역은 경상남도로 111.5 이었고, 강원도 108.3, 부산시 108.1, 충청북도 108.0 등의 순이었다. 광역시도 간 비교에서 표준사망비가 가장 높은 지역인 경상남도가 가장 낮은 지역인 서울시에 비해 1.33배 정도 높았지만, 소지역 간 비교에서는 가장 높은 소지역의 표준사망비가 211.7, 가장 낮은 소지역이 30.6로 6.92배 높았다.

전국 표준사망비의 변이계수는 16.9이었다. 광역시도별 표준사망비 변이계수는 제주도가 10.6으로 가장 낮았고, 경기도가 18.8로 가장 높았다. 제1분위수와 제3분위수의 차이인 사분위 범위는 전국이 20.7이었으며, 가장 낮은 광역시도는 제주도로 11.4, 가장 높은 곳은 강원도로 22.0이었다.

광역시도별로 소지역 표준사망비를 10분위로 구분하였다 (Table 2). 표준사망비가 가장 낮은 하위 1분위 집단의 경우, 서울특별시의 소지역들이 34.6%로 가장 많았고, 그 다음으로 경기도 18.3%, 광주광역시 14.3%, 대전광역시 10.0% 등의 순이었다. 이에 비해 표준사망비가 가장 높은 상위 10분위 집단의 경우, 경상남도의 소지역들이 26.1%로 가장 많았고, 강원도 20.9%, 부산광역시 17.0%, 울산광역시 15.5% 등의 순이었다.

표준사망비 분포를 낮은 집단인 1-3분위, 중간 집단인 4-7분위, 그리고 높은 집단인 8-10분위로 재분류하여 살펴보면, 낮은 집단에 속한 소지역이 많은 광역시도는 서울특별시(76.7%), 제주도(65.1%)가, 중간 집단이 많은 광역시도는 충청남도(56.9%), 충청북도(50.3%), 전라북도(49.1%)가, 그리고 높은 집단이 많은 광역시도는 경상남도(56.4%), 부산광역시(48.0%), 강원도(45.0%)가 대표적이었다.

모든 소지역별 표준사망비와 95% 신뢰구간을 계산하였지만, 지면 관계상 표준사망비가 가장 낮은 하위 20개 지역들과 가장 높은 상위 20개 지역들의 표준사망비

**Table 1.** Basic statistics of age standardized mortality ratios(SMRs) for all causes of death by areas, 2004-2006

| Regions     | No. of areas | SMRs  |      |      |      |       |       |       |       |                      |
|-------------|--------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|             |              | Mean  | SD   | CV   | Min. | 25%   | 50%   | 75%   | Max.  | Inter-quartile range |
| Seoul       | 518          | 84.0  | 13.4 | 16.0 | 38.6 | 76.6  | 84.7  | 92.7  | 138.4 | 16.1                 |
| Busan       | 223          | 108.1 | 14.6 | 13.5 | 71.2 | 98.1  | 108.3 | 116.8 | 165.8 | 18.7                 |
| Incheon     | 143          | 99.2  | 13.1 | 13.2 | 48.6 | 92.0  | 98.7  | 106.9 | 130.5 | 14.9                 |
| Daegu       | 143          | 101.3 | 14.3 | 14.1 | 68.4 | 91.5  | 99.6  | 110.7 | 144.1 | 19.2                 |
| Gwangju     | 91           | 96.5  | 15.1 | 15.6 | 65.4 | 85.6  | 95.4  | 104.7 | 148.9 | 19.1                 |
| Daejeon     | 80           | 97.6  | 14.6 | 15.0 | 65.4 | 89.5  | 96.2  | 104.8 | 150.7 | 15.3                 |
| Ulsan       | 58           | 104.8 | 16.9 | 16.1 | 74.6 | 92.1  | 104.8 | 114.0 | 155.1 | 21.8                 |
| Gyeonggi    | 530          | 96.4  | 18.1 | 18.8 | 30.6 | 87.2  | 98.2  | 107.9 | 186.9 | 20.7                 |
| Gangwon     | 187          | 108.3 | 20.2 | 18.7 | 42.4 | 95.7  | 106.7 | 117.8 | 193.9 | 22.0                 |
| Chungbuk    | 153          | 108.0 | 13.6 | 12.6 | 81.1 | 99.9  | 106.9 | 114.1 | 211.7 | 14.2                 |
| Chungnam    | 211          | 102.2 | 11.4 | 11.2 | 57.7 | 95.2  | 101.8 | 109.1 | 138.1 | 13.9                 |
| Cheonbuk    | 244          | 104.6 | 14.0 | 13.4 | 66.2 | 96.7  | 103.7 | 112.9 | 170.5 | 16.2                 |
| Cheonnam    | 295          | 105.6 | 13.2 | 12.5 | 65.7 | 97.9  | 105.6 | 113.3 | 158.4 | 15.4                 |
| Gyeongbuk   | 338          | 106.6 | 13.1 | 12.3 | 55.7 | 99.1  | 106.5 | 115.0 | 152.3 | 15.9                 |
| Gyeongnam   | 314          | 111.5 | 15.0 | 13.5 | 59.9 | 101.1 | 110.3 | 121.4 | 167.8 | 20.3                 |
| Cheju       | 43           | 90.5  | 9.5  | 10.5 | 70.7 | 82.9  | 90.9  | 94.3  | 117.9 | 11.4                 |
| All country | 3,571        | 100.8 | 17.0 | 16.9 | 30.6 | 90.7  | 101.0 | 111.4 | 211.7 | 20.7                 |

SD: Standard Deviation, CV: Coefficient of Variance

**Table 2.** Decile distribution of age standardized mortality ratios (SMRs) for all causes of death by areas, 2004-2006

| Regions        | No. of areas | Decile of SMRs |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         |
|----------------|--------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
|                |              | Lowest         |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Highest |
|                |              | 1st            | 2nd  | 3rd  | 4th  | 5th  | 6th  | 7th  | 8th  | 9th  | 10th |         |
| Seoul          | 518          | 34.6           | 25.5 | 16.6 | 10.8 | 4.4  | 2.9  | 1.9  | 1.9  | 0.8  | 0.6  |         |
| Busan          | 223          | 1.8            | 4.5  | 7.2  | 9.0  | 9.0  | 11.7 | 9.0  | 13.5 | 17.5 | 17.0 |         |
| Incheon        | 143          | 4.2            | 9.8  | 16.8 | 14.7 | 12.6 | 14.0 | 6.3  | 6.3  | 11.2 | 4.2  |         |
| Daegu          | 143          | 4.2            | 14.0 | 9.8  | 12.6 | 14.0 | 7.0  | 9.8  | 9.1  | 11.2 | 8.4  |         |
| Gwangju        | 91           | 14.3           | 12.1 | 19.8 | 6.6  | 9.9  | 13.2 | 7.7  | 4.4  | 5.5  | 6.6  |         |
| Daejeon        | 80           | 10.0           | 11.3 | 15.0 | 17.5 | 7.5  | 13.8 | 6.3  | 3.8  | 8.8  | 6.3  |         |
| Ulsan          | 58           | 3.4            | 12.1 | 10.3 | 10.3 | 8.6  | 5.2  | 13.8 | 12.1 | 8.6  | 15.5 |         |
| Gyeonggi       | 530          | 18.3           | 8.9  | 10.4 | 10.8 | 11.7 | 9.4  | 9.4  | 7.9  | 6.2  | 7.0  |         |
| Gangwon        | 187          | 4.8            | 6.4  | 9.6  | 6.4  | 8.6  | 9.6  | 9.6  | 15.5 | 8.6  | 20.9 |         |
| Chungbuk       | 153          | 0.0            | 2.0  | 6.5  | 11.1 | 8.5  | 13.7 | 17.0 | 15.7 | 16.3 | 9.2  |         |
| Chungnam       | 211          | 2.4            | 6.6  | 8.5  | 13.3 | 17.1 | 10.9 | 15.6 | 14.7 | 5.7  | 5.2  |         |
| Cheonbuk       | 244          | 2.9            | 8.6  | 6.1  | 9.0  | 13.9 | 13.9 | 12.3 | 9.4  | 13.5 | 10.2 |         |
| Cheonnam       | 295          | 2.0            | 6.4  | 6.1  | 9.2  | 8.1  | 16.6 | 12.5 | 15.9 | 13.6 | 9.5  |         |
| Gyeongbuk      | 338          | 1.5            | 5.0  | 6.8  | 7.1  | 11.5 | 10.9 | 16.3 | 13.9 | 14.2 | 12.7 |         |
| Gyeongnam      | 314          | 1.9            | 1.9  | 4.8  | 7.3  | 8.6  | 8.9  | 10.2 | 12.1 | 18.2 | 26.1 |         |
| Cheju          | 43           | 9.3            | 34.9 | 20.9 | 14.0 | 11.6 | 0.0  | 7.0  | 0.0  | 2.3  | 0.0  |         |
| All country(N) | 3,571        | 357            | 357  | 357  | 357  | 357  | 357  | 357  | 357  | 357  | 358  |         |

1st 30.6<SMR≤79.3; 2nd 79.3<SMR≤87.8; 3rd 87.8<SMR≤93.1; 4th 93.1<SMR≤97.2; 5th 97.2<SMR≤101.0; 6th 101.0<SMR≤104.8; 7th 104.8<SMR≤108.8; 8th 108.8<SMR≤114.1; 9th 114.1<SMR≤121.0; 10th 121.0<SMR≤211.7

의 95% 신뢰구간만 제시하였다 (Table 3).

표준사망비가 가장 낮은 지역은 경기도 성남시 분당구 판교동으로 표준사망비는 30.6이고, 95% 신뢰구간은 13.9-53.8이었다. 표준사망비가 가장 높은 지역은 충청북도 음성군 맹동면으로 표준사망비는 211.7, 95% 신뢰구간은 188.2-236.6 이었다. 표준사망비가 낮은 하위 20개 지역은 모두 동 지역이었다. 이 중 서울특별시가 13개 지역으로 전체의 65%를 차지하였고, 이 중 강남 지역이 10개 지역, 강북 지역이 3개 지

역이었다. 이에 비해 표준사망비가 높은 상위 20개 지역에는 면지역이 9개로 거의 절반을 차지하고 있었으며, 광역시도 단위로는 강원도가 6개 지역으로 가장 많았고, 그 다음이 경상남도로 4개 지역이었다.

대다수의 소지역들에서 신뢰구간의 범위가 비교적 일정한 범위에서 분포하였지만, 일부 지역에서 신뢰구간의 범위가 매우 넓었다. 특히, 표준사망비가 가장 낮은 하위 20개 지역들 중에서 6번째에 해당하는 지역은 재개발 지역인 서울시 송파구

**Table 3.** Standardized mortality ratios with 95% confidence interval in lowest 20 areas and highest 20 areas

| Province                | County                  | Subcounty        | SMR (95% CI)        |
|-------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
| <b>Lowest 20 areas</b>  |                         |                  |                     |
| Gyeonggi                | Seongnam-si, Bundang-gu | Pangyo-dong      | 30.6 (13.9-53.8)    |
| Seoul                   | Mapo-gu                 | Donggyo-dong     | 38.6 (29.8-48.4)    |
| Gangwon                 | Wonju-si                | Jungang-dong     | 42.4 (30.2-56.5)    |
| Gyeonggi                | Seongnam-si, Bundang-gu | Yatap2-dong      | 44.7 (37.5-52.4)    |
| Seoul                   | Gangnam-gu              | Gaepo3-dong      | 46.3 (37.1-56.4)    |
| Seoul                   | Songpa-gu               | Jamsil2-dong     | 46.8 (4.4-134.2)    |
| Incheon                 | Gyeyang-gu              | Gyesan4-dong     | 48.6 (39.7-58.4)    |
| Gyeonggi                | Anyang-si, Dongan-gu    | Gwin-dong        | 49.2 (40.4-58.9)    |
| Seoul                   | Gangnam-gu              | Apujeong1-dong   | 50.4 (42.3-59.2)    |
| Gyeonggi                | Seongnam-si, Bundang-gu | Sunae3-dong      | 51.1 (41.4-61.8)    |
| Seoul                   | Songpa-gu               | Pungnap2-dong    | 51.3 (44.2-58.9)    |
| Seoul                   | Songpa-gu               | Oryun-dong       | 51.7 (43.2-61.0)    |
| Seoul                   | Yangcheon-gu            | Mok5-dong        | 52.5 (44.3-61.5)    |
| Seoul                   | Gangnam-gu              | Dogok2-dong      | 52.7 (45.1-60.8)    |
| Seoul                   | Seocho-gu               | Seocho2-dong     | 52.7 (44.7-61.4)    |
| Seoul                   | Yangcheon-gu            | Mok6-dong        | 52.9 (44.8-61.6)    |
| Seoul                   | Gangnam-gu              | Cheongdam2-dong  | 54.1 (43.2-66.3)    |
| Seoul                   | Gangnam-gu              | Daechi2-dong     | 55.0 (47.3-63.1)    |
| Seoul                   | Songpa-gu               | Jamsil5-dong     | 55.2 (45.8-65.6)    |
| Gyeonggi                | Suwon-si, Gwonseon-gu   | Kokseon-dong     | 55.3 (45.0-66.7)    |
| <b>Highest 20 areas</b> |                         |                  |                     |
| Gwangju                 | Seo-gu                  | Yudeok-dong      | 148.9 (129.1-170.1) |
| Gangwon                 | Yeongwol-gun            | Nam-myeon        | 150.0 (126.1-176.0) |
| Daejeon                 | Daedeok-gu              | Daehwa-dong      | 150.7 (132.5-170.1) |
| Gyeongbuk               | Mungyong-si             | Jeomchon5-dong   | 152.3 (135.7-169.8) |
| Gyeongnam               | Tongyeong-si            | Myeongjeong-dong | 152.5 (129.8-177.1) |
| Gangwon                 | Taebaek-si              | Hwangji-dong     | 152.9 (132.4-174.8) |
| Ulsan                   | Ulju-gun                | Dudong-myeon     | 155.1 (133.8-178.0) |
| Gyeongnam               | Gimhae-si               | Juchon-myeon     | 155.6 (133.4-179.5) |
| Gangwon                 | Yeongwol-gun            | Buk-myeon        | 157.8 (131.7-186.2) |
| Cheonnam                | Muan-gun                | Samhyang-myeon   | 158.4 (142.4-175.2) |
| Gyeongnam               | Uiryeong-gun            | Garye-myeon      | 161.5 (135.3-190.0) |
| Gyeonggi                | Pyeongtaek-si           | Jisan-dong       | 162.0 (141.1-184.2) |
| Busan                   | Geumjeong-gu            | Jangjeon2-dong   | 165.8 (151.3-180.9) |
| Gyeongnam               | Masan-si                | Gusan-myeon      | 167.8 (148.8-188.0) |
| Cheonbuk                | Jeonju-si, Wansan-gu    | Samcheon1-dong   | 170.5 (152.7-189.2) |
| Gangwon                 | Sokcho-si               | Gyo-dong         | 175.1 (158.2-192.9) |
| Gangwon                 | Wonju-si                | Hakseong-dong    | 181.7 (159.1-205.7) |
| Gyeonggi                | Gapyeong-gun            | Ha-myeon         | 186.9 (169.2-205.4) |
| Gangwon                 | Taebaek-si              | Jangseong-dong   | 193.9 (168.3-221.3) |
| Chungbuk                | Eumseong-gun            | Maengdong-myeon  | 211.7 (188.2-236.6) |

잠실2동으로 표준사망비가 46.8 (95% CI=4.4-134.2)로 신뢰구간의 범위가 매우 넓어서 주민등록 인구 수 또는 사망자 수에서 문제가 있다는 점을 알 수 있었다. 또한 표준사망비가 가장 낮은 경기도 성남시 분당구 판교동도 신뢰구간의 범위가 비교적 넓게 분포하고 있었다. 각 소지역별 표준사망비의 95% 신뢰구간의 차이를 표준사망비로 나눈 값이 1.0 이상으로 신뢰구간의 범위가 넓은 지역들로는 앞서 지적하였던 서울시 송파구 잠실 2동, 성남시 분당구 판교동 외에 경기도 연천군 증면(SMR 94.4, 95% CI=42.8-166.1), 서울시 송파구 잠실 3동(SMR 61.3, 95% CI=30.4-102.8), 경상북도 구미시 공단2동(SMR 58.2, 95% CI=30.9-94.1), 경기도 파주시 군내면(SMR 94.5, 95% CI=51.5-150.5) 등이었다.

소지역별 표준사망비의 시각화를 위해 10분위로 구분하여 명암 처리한 지도로 표시하였다. 지도를 16개 시도에 대해 모두 제시하기에는 지면 관계상 어려워 광역시 단위로는 서울특별시와 부산광역시, 광역도 단위로는 충청남도과 경상남도의 읍면동별 표준사망비만 지도로 표현하였다 (Figure 1).

서울특별시의 경우, 강북에 비해 강남 지역의 표준사망비가 전반적으로 낮음을 시각적으로 인지할 수 있었으며, 구도심 지역과 공장 밀집도가 상대적으로 높은 구로구 등에서의 표준사망비가 높은 분포를 보이고 있었다. 부산광역시의 경우, 전반적으로 표준사망비가 높은 지역이 많았는데, 해운대 해변가 주위의 지역들을 비롯한 신시가지 지역들은 낮은 표준사망비를

보였던 반면, 구도심 지역과 공장 밀집 지역들에서는 높은 표준사망비를 나타내었다. 충청남도과 경상남도를 비교해 보면, 경상남도에서 표준사망비가 높은 길은 음영의 지역이 더 많이 분포하였다. 충청남도는 북부지역의 표준사망비가 대체로 낮은 분포를 보였던 반면, 경상남도는 일정한 지역적 경향성이 없이 전반적으로 표준사망비가 높은 특성을 보였다.

### 고찰

표준사망비는 소지역별 건강수준을 비교하는데 매우 유용한 도구임에도 불구하고, 우리나라에서는 거의 활용되지 않아왔다. 본 연구를 통해 우리나라 전체의 소지역별, 그리고 광역 시도 내에서의 소지역별 표준사망비에는 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 광역 시도별로 소지역 표준사망비의 변이계수와 사분위 범위를 통해 파악한 결과 전체적으로 분포에는 큰 문제가 없는 것으로 파악되었다. 표준사망비가 가장 높은 20개 지역과 가장 낮은 20개 지역의 소지역별 표준사망비와 그 신뢰구간을 산출한 결과, 극히 일부 지역을 제외하고는 신뢰도에 별 문제가 없는 것으로 판단되었다. 표준사망비의 95% 신뢰구간 범위의 차이를 표준사망비로 나눈 값이 1.0 이상인 지역들은 모두 각 지역의 인구가 극히 적다는 공통점이 있었다.

광역 시도별 표준사망비의 분포를 보면, 통계청에서 발표한 2005년 기준 평균수명 [12]이나 직접표준화법에 의한 연령표준화사망률 [13]과 대부분 일치하고 있다. 예컨대, 본 연구에서 표준사망비의 평균이 가장 낮은 지역이 서울특별시였고, 그 다음이 제주도였는데, 통계청에서 산출한 표준사망률과 평균수명도 이와 동일하였다. 표준사망비의 평균이 가장 높은 지역은 경상남도이었고, 강원도, 부산광역시, 충청북도 등의 순으로 높았는데, 통계청의 표준사망률(인구 천 명당)에서는 경상남도가 5.6명으로 가장 높았고, 강원도, 충청북도, 울산광역시가 5.5명, 부산광역시 등이 5.4명으로 그 다음을 이었다. 평균수명에

서도 경상남도가 77.50세로 가장 낮았고, 강원도 77.56세, 충청북도 77.60세, 울산광역시 77.73세 등이 낮은 지역이었다. 울산광역시의 경우 순위에서 차이를 보이기는 하지만, 전반적으로 광역시도 수준에서 표준사망비의 분포가 표준사망률 및 평균수명의 분포와 유사한 것으로 판단된다.

광역시도별로 읍면동 수준의 소지역 표준사망비 분포를 10분위로 구분하여 살펴 보더라도, 서울시와 제주도는 표준사망비가 낮은 집단인 하위 1-3분위에, 충청남도, 충청북도, 전라북도는 중간 집단인 4-7분위에, 그리고 경상남도, 부산시, 강원도는 높은 집단인 8-10분위에 가장 많은 소지역들이 분포하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 광역시도별 건강수준을 개선하기 위해서는 광역시도 전체에 일괄적으로 시행하는 방식보다는 표준사망비가 높은 지역들을 중심으로 하는 보다 집중적인 건강사업들이 수행되어야 함을 의미하는 것이다. 이러한 접근 노력을 통해 국가 전체의 지역 간 건강불평등을 줄이는 데 기여할 수 있음을 본 연구결과는 보여주고 있다.

지면 관계상 모든 읍면동 지역의 표준사망비와 95% 신뢰구간을 제시하지 않았으나, 대부분의 지역에서는 신뢰구간의 범위가 비교적 안정적이었던 반면, 신뢰구간의 범위가 넓은 불안정한 분포를 보이는 지역도 일부 있었다. 표준사망비의 신뢰구간의 범위는 해당 지역의 특성에 크게 좌우되는 것으로 보인다.

표준사망비가 가장 낮은 하위 20개 소지역은 모두 대도시의 동지역들이었다. 표준사망비가 30.6으로 가장 낮은 경기도 분당구 판교동은 95% 신뢰구간이 13.9-53.8로 비교적 넓은 범위를 보였다. 이는 판교동이 재개발 지역이라는 점을 고려해야 하는데, 실제 판교동의 거주인구는 2004년 1,040명, 2005년 902명, 2006년 484명이었다. 서울시 송파구 잠실2동의 경우, 표준사망비가 46.8이었지만, 95% 신뢰구간은 4.4-134.2 그 분포의 범위가 전 지역 중에서 가장 넓었다. 이는 이 지역이 대표적인 재개발 지역으로 인해 거주자와 사망자수가 희소하기 때문이었다. 실제, 통계청 읍면동별 사망자 통계 및 주민등록통계 자료

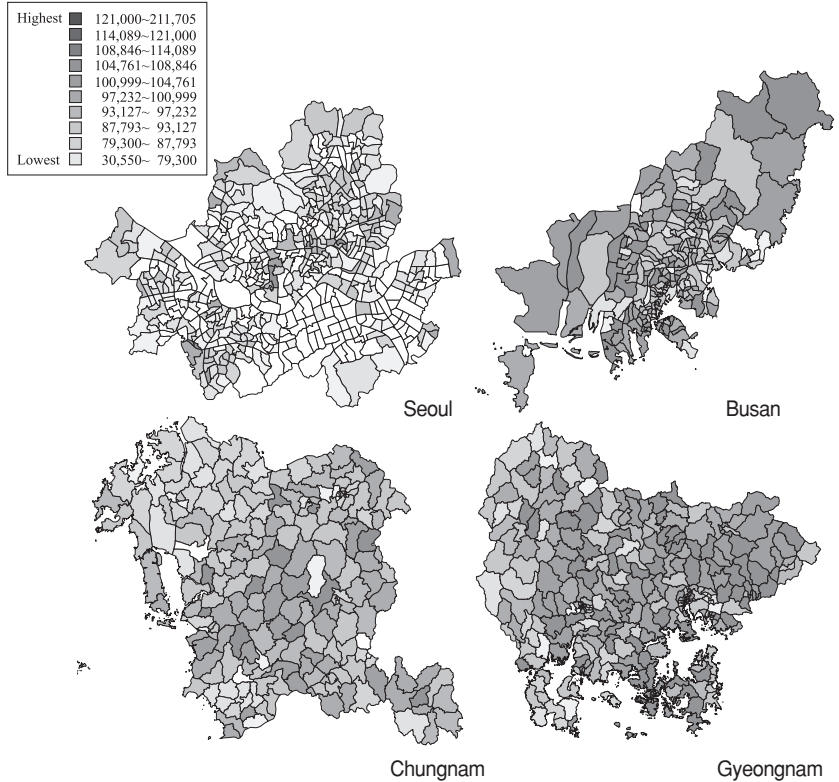


Figure 1. The maps of small areas standardized mortality ratio (SMR) in selected regions, 2004-2006. (The result interpretation of this map need for caution when it use as a mortality information at specific small area)

에 따르면, 잠실2동의 2004-2006년 3년간 총 사망자수는 2명에 불과하였으며, 동일 기간 주민등록인구도 2004년 9명, 2005년 0명, 2006년 0명이었다. 이에 비해, 역시 표준사망비가 낮은 하위 20개 지역에 드는 인근 잠실5동의 경우에는 표준사망비가 55.2이고, 95% 신뢰구간은 45.8-65.6로 신뢰구간의 분포도 비교적 안정적이었다. 잠실5동의 주민등록인구수는 2004년 14,799명, 2005년 14,599명, 2006년 14,444명이었다. 따라서, 표준사망비가 낮은 지역들에서 표준사망비를 해석할 때는 재개발 지역들을 반드시 고려해야 한다.

표준사망비가 가장 높은 상위 20개 소지역들은 네 지역을 제외하고는 모두 광역도에 속하는 지역들이었다. 표준사망비가 211.7로 가장 높은 음성군 맹동면의 95% 신뢰구간은 188.2-236.6으로 안정된 범위를 보였다. 맹동면의 인구는 2004년 4,851명, 2005년 4,562명, 2006년 4,717명으로 비교적 일정한 규모를 유지하고 있었다. 맹동면은 대규모 사회복지시설이 밀집해 있는 꽃동네와 지역 산업단지가 위치한 지역이다. 표준사망비가 높은 상위 20개 소

지역들 중 강원도 영월군 남면은 표준사망비 150, 95% 신뢰구간 126.1-176.0로 신뢰구간의 범위가 비교적 넓었는데, 이 지역의 인구는 2004년 2,518명, 2005년 2,482명, 2006년 2,395명이었다. 이에 비해 표준사망비가 150.7로 남면과 거의 유사한 대전시 대덕구 대화동의 95% 신뢰구간은 132.5-170.1로 신뢰구간이 범위가 좁았는데, 이 지역의 인구는 2004년 12,237명, 2005년 11,904명, 2006년 11,330명이었다. 이는 표준사망비가 높은 지역들의 표준사망비를 해석할 때에는 인구수가 적은 농촌 지역이 많다는 점을 고려해야 함을 의미한다.

표준사망비를 활용한 지역 간 건강불평등 연구는 자원배분의 측면에서 중요한 의미를 가진다. 건강불평등 연구의 고전인 블랙보고서 [6]에서는 자원배분은 필요에 따라 배분되어야 하며, 필요를 평가하는 것이 어려운 일이라는 하지만, 지역수준에서는 표준사망비가 유용한 방법임을 권고하고 있다. 특히, 의사의 지역별 분포에서 인구집단의 크기뿐 아니라 의학적 필요의 크기도 고려해야 하는데, 표준사

망비가 다른 지표들과 함께 유용하게 활용될 수 있음을 강조한 바 있다 [6]. 이에 비해 우리나라의 보건의로 자원배분은 일반적으로 필요에 근거하기 보다는 인구의 크기에 따라 결정되는 경우가 대부분이다. 이러한 점에서 표준사망비의 활용은 도시 보건지소와 같이 필요에 근거하여 공공보건의료자원을 소지역에 배분하는데 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 하지만, 표준사망비는 보건의료의 필요를 측정하는 유일한 방법이 아니라, 여러 가지 방법 중 한 가지 방안이라는 점을 반드시 고려해야 한다.

표준사망비의 적용에서 항상 제기되는 기본적 문제 인식은 간접 표준화법인 표준사망비는 지역 간 비교 시 지역별로 연령별 사망률이 다를 수 있기 때문에 직접 표준화법인 표준사망률에 비해 타당성이 떨어진다는 것이다 [3]. 특히 직업 관련 연구에서는 간접표준화법인 표준사망비보다는 직접표준화법의 적용을 권고해 왔었다 [14-16]. 하지만, 이러한 제한점에도 불구하고, 표준사망률과 비교할 때 유용성은 서로 비슷하며 [17,18], 공중보건 영역에서 연령별 사망률 정보를 얻을 수 없거나, 부정확한 경우에서 지역 간 건강불평등의 크기를 측정하는데 활발하게 활용되고 있다. 다만, 직접표준화법에 의한 표준사망률을 충분히 산출할 수 있음에도 불구하고, 표준사망비를 적용하는 것은 바람직하지 않을 수 있다 [3]. 이러한 점에서 대상지역간 인구수의 차이가 크고, 또한 개별 지역의 인구수가 작아 연령별 사망률의 신뢰성을 확보할 수 없는 소지역에서는 간접표준화법에 근거한 표준사망비를 활용하는 것은 공중보건학적으로도 의미가 있을 것이다.

본 연구에서는 소지역 자료의 제한으로 지역의 건강수준과 밀접한 관련성이 있는 것으로 알려진 [19-21] 지역의 사회경제적 상황과 표준사망비와의 연관성을 종합적으로 파악하지는 못하였으나, 지역적 특성과 상당한 연관성이 있을 것으로 판단된다. 예컨대, 표준사망비가 가장 낮은 상위 20개 지역 중 우리나라에서 가장 소득수준이나 교육수준이 높고, 지역의 사회

적 자원이 풍부한 서울특별시 강남구, 송파구, 서초구 지역이 절반을 차지하고 있었으며, 표준사망비가 가장 높은 상위 20개 지역 중 농촌지역이 9개 지역을 차지하고 있다는 점 등이 이를 반증한다. 게다가 가장 표준사망비가 높은 것으로 파악된 충청북도 음성군 맹동면은 대규모 사회복지시설이 밀집해 있는 꽃동네와 지역 산업단지가 위치한 지역이라는 특성이 있었다. 향후 읍면동별 수준에서의 박탈지표와 같은 사회경제적 지표와 표준사망비의 상관성에 대한 연구가 이어진다면, 지역수준의 건강불평등 해결을 위한 표준사망비의 활용 방안에 대해 더 심도있는 논의가 이루어질 수 있을 것이다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 앞서 지적한 바와 같이 인구수가 적거나 사망자수가 적은 소지역인 경우, 평균적인 표준사망비의 수치에 의존했을 시에는 치명적인 오류가 발생할 가능성이 있다는 점이다. 따라서 소지역간 표준사망비를 산출할 시에는 신뢰구간을 반드시 고려해야 한다.

둘째, 소지역별 성별 사망자수 자료를 확보할 수가 없어서, 연령 표준사망비만 제시하였다는 점이다. 만약, 소지역간 남녀분포에서 상당한 정도의 차이가 있다면 연령 표준사망비의 결과와 성, 연령 표준사망비와의 결과 간 차이가 있을 수는 있다.

셋째, 어떤 특정지역에 노인 요양원 등과 같은 특수 시설이 밀집해 있다면 그 지역의 표준사망비에 상당한 영향을 미칠 수 있다는 것이다 [22]. 또한 대도시의 중심의 저소득층이 밀집하여 사는 지역의 건강수준을 저평가할 가능성이 있고 [23], 이민 인구가 많은 지역의 경우에는 잘 맞지 않는다는 점 [24] 등도 고려해야 한다.

이러한 한계점을 고려할 때, 소지역별 표준사망비의 활용을 위해서는 95% 신뢰구간을 측정해야 할 뿐 아니라, 개별 소지역의 특성을 반드시 감안해야 할 것이다. 특히, 표준사망비의 신뢰구간이 넓은 지역이거나, 지나치게 낮거나 높은 지역의 경우에는 해당 지역의 특성을 반드시 고려하여 표준사망비의 값을 해석할 필요가 있다. 전국적 수준에서 표준사망비를 활

용할 경우에는 모든 지역적 특성에 대한 정보를 파악하기 어려울 수 있으나, 그 결과를 기초지자체 수준에서 활용할 시에는 각 지역별 특성을 파악 가능하기 때문에 사업이나 정책에 활용하는데 큰 어려움은 없을 것으로 판단된다. 본 연구에서 신뢰구간의 범위가 넓은 지역인 특정 재개발 지역 등은 지자체 수준에서 충분히 파악 가능하기 때문이다. 이러한 점에서 표준사망비는 국가적 수준보다는 지역적 특성을 보다 상세히 파악할 수 있는 광역지자체 또는 기초지자체 수준에서 활용성이 더 큰 지표라 할 수 있다.

본 연구는 몇 가지 한계점에도 불구하고, 기존의 건강조사자료나 통계청 자료로 산출이 어려웠던 우리나라 읍면동별 수준의 소지역 건강수준을 측정하는 한 가지 방안으로 표준사망비를 실제 적용하였고, 그 활용 가능성을 처음으로 검토하였다는 데에서 그 의의성을 찾을 수 있다. 특히, 다른 지표들과 함께 표준사망비를 활용하는 것은 공중보건정책에서 필요에 근거한 자원배분을 하는데 많은 도움이 될 것으로 기대된다. 우리나라에서 소지역 수준에서 표준사망비의 정책적 활용가능성에 대한 다각적이고 심층적인 연구들을 통해 공중보건정책에 적용하기 위한 후속 노력이 필요할 것이다.

참고문헌

1. General Register Office. *The Registrar General's Decennial Supplement. England and Wales 1951, Part II. Occupational Mortality*. London: HMSO; 1958.
2. Yule GU. On some points relating to the vital statistics of occupational mortality. *J R Statist Soc* 1934; 97(1): 1-84.
3. Julious SA, Nicholl J, George S. Why do we continue to use standardized mortality ratios for small area comparisons? *J Pub Health Med* 2001; 23(1): 40-46.
4. Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.
5. Gordis L. *Epidemiology*, 3rd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2004.
6. Black D, Morris JN, Smith C, Townsend P, Davidson N. The Black report. In: Townsend P, Navidson N, editors. *Inequalities in Health*, 2nd

- ed. London: Penguin Books; 1992. p. 202.
7. Jeong BG, Jung KY, Kim JY, Moon OR, Lee YH, Hong YS, et al. The relationship between regional material deprivation and the standardized mortality ratio of the community residents aged 15-64 in Korea. *J Prev Med Public Health* 2006; 39(1): 46-52. (Korean)
  8. Kim HK, Kim YC, Paek DM. A SMR study of Korean public servants. *J Prev Med Public Health* 1997; 30(2): 293-307. (Korean)
  9. Shin YC, Kang JH, Kim CH. Mortality among medical doctors based on the registered cause of death in Korea 1992-2002. *J Prev Med Public Health* 2005; 38(1): 38-44. (Korean)
  10. Korea National Statistical Office. statistical standards. [cited 2007 Oct 4]. Available from: URL:[http://www.nso.go.kr/std2006/k07e\\_\\_0000/k07e\\_\\_0000.html](http://www.nso.go.kr/std2006/k07e__0000/k07e__0000.html). (Korean)
  11. Vandenbroucke JP. A shortcut method for calculating the 95 percent confidence interval of the standardized mortality ratio. *Am J Epidemiol* 1982; 115(2): 303-304.
  12. Korea National Statistical Office. Annual report of life table statistics 2005. [cited 2007 Apr 4]. Available from: URL:<http://www.nso.go.kr>. (Korean)
  13. Korea National Statistical Office. Annual Report of Births and Deaths Statistics 2005. [cited 2006 Aug 25]. Available from: URL:<http://www.nso.go.kr>. (Korean)
  14. Janes GR, Hutwagner LC, Cates W Jr, Stroup DF, Williamson GD. Descriptive epidemiology: analysing and interpreting surveillance data. In: Teutsch SM, Churchill RE. *Principles and Practice of Public Health Surveillance*. Oxford: Oxford University Press; 1994. p. 112-167.
  15. Checkoway H, Pearce N, Crawford-Brown DJ. *Research Methods in Occupational Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press; 1989.
  16. Hennekens CH, Burning JE. *Epidemiology in Medicine*. Boston: Little Brown & Company; 1987.
  17. Goldman DA, Brender JD. Are standardized mortality ratios valid for public health data analysis? *Stat Med* 2000; 19(8): 1081-1088.
  18. Office for National Statistics. Standardized Mortality Ratios for Wards in England and Wales, 1999-2003: Results for those aged under 85 for males, females and all persons. [cited 2007 Jul 6]. Available from: URL:[http://www.statistics.gov.uk/downloads/theme\\_health/Ward\\_SMR\\_Metadata.pdf](http://www.statistics.gov.uk/downloads/theme_health/Ward_SMR_Metadata.pdf).
  19. Carstairs V, Morris R. Deprivation and mortality: An alternative to social class? *Community Med* 1989; 11(3): 210-219.
  20. Raleigh VS, Kiri VA. Life expectancy in England: Variations and trends by gender, health authority, and level of deprivation. *J Epidemiol Community Health* 1997; 51(6): 649-658.
  21. Woods LM, Racht B, Riga M, Stone N, Shah A, Coleman MP. Geographical variation in life expectancy at birth in England and Wales is largely explained by deprivation. *J Epidemiol Community Health* 2005; 59(2): 115-120.
  22. Williams ES, Dinsdale H, Eayres D, Tahzib F. Impact of nursing home deaths on life expectancy calculations in small areas. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58(11): 958-962.
  23. Mays N, Chinn S. Relation between all cause standardised mortality ratios and two indices of deprivation at regional and district level in England. *J Epidemiol Community Health* 1989; 43(2): 191-199.
  24. Townsend P. Individual or social responsibility for premature death? Current controversies in the British debate about health. *Int J Health Serv* 1990; 20(3): 373-392.