

지표의 비교

분당서울대병원 임상예방의학센터



고광필

학습목표

- ◆ 조율과 표준화율의 차이를 이해한다.
- ◆ 율 표준화의 필요성과 방법을 설명한다

무엇을 측정할 것인가

- ◆ **빈도 측정 (Frequency Measures):** 인구집단에서 질병, 불구, 사망 등의 규모를 측정하는 것.
예) 유병률, 발생률, 사망률 등
- ◆ **관련성 측정 (Measures of Association):** 위험요인과 질병과의 통계학적 관련성 측정
예) 비교위험도
- ◆ **영향력 측정 (Measures of Impact):** 위험요인이 인구집단의 질병빈도에 기여하는 정도를 측정
예) 기여위험도

기술적 지표

◆ 발생률

- 누적발생률
- 발생밀도

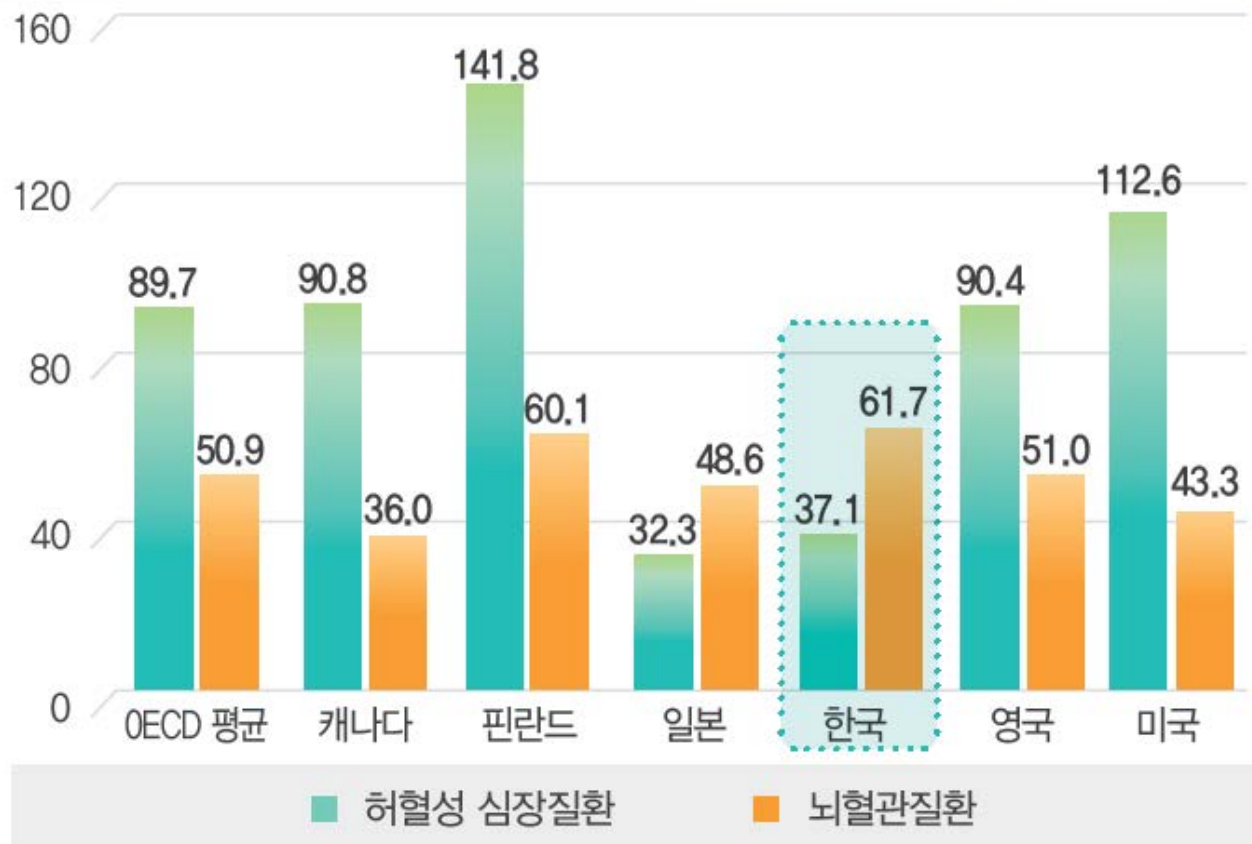
◆ 유병률

- 시점유병률
- 기간유병률

◆ 발병률

◆ 사망률

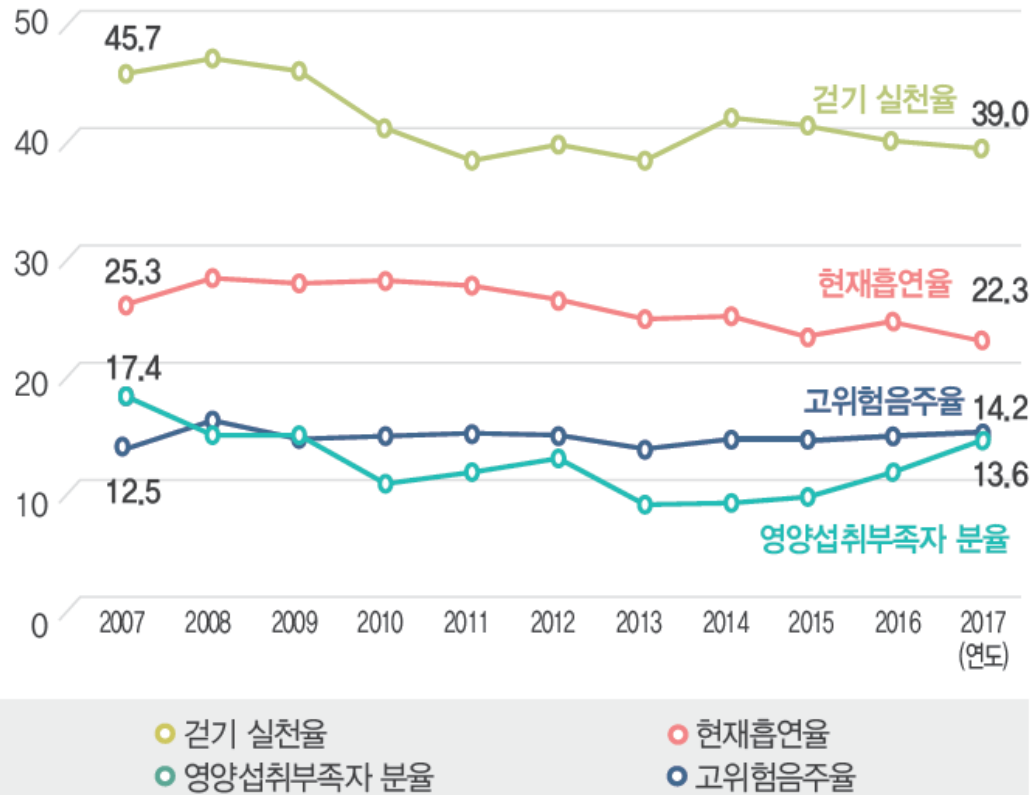
그림 6 | 심뇌혈관질환 OECD 사망률 국가 간 비교('13-'16) (단위:10만명당 연령 표준화)



[자료원] OECD Health statistics

그림 8 | 생활습관 연도별 추이

(단위:%, 연령 표준화)



[자료원] 질병관리본부, 국민건강영양조사, 2017

* 현재흡연율, 고위험음주율, 걷기실천율: 19세 이상
영양섭취 부족자분율: 19세 이상

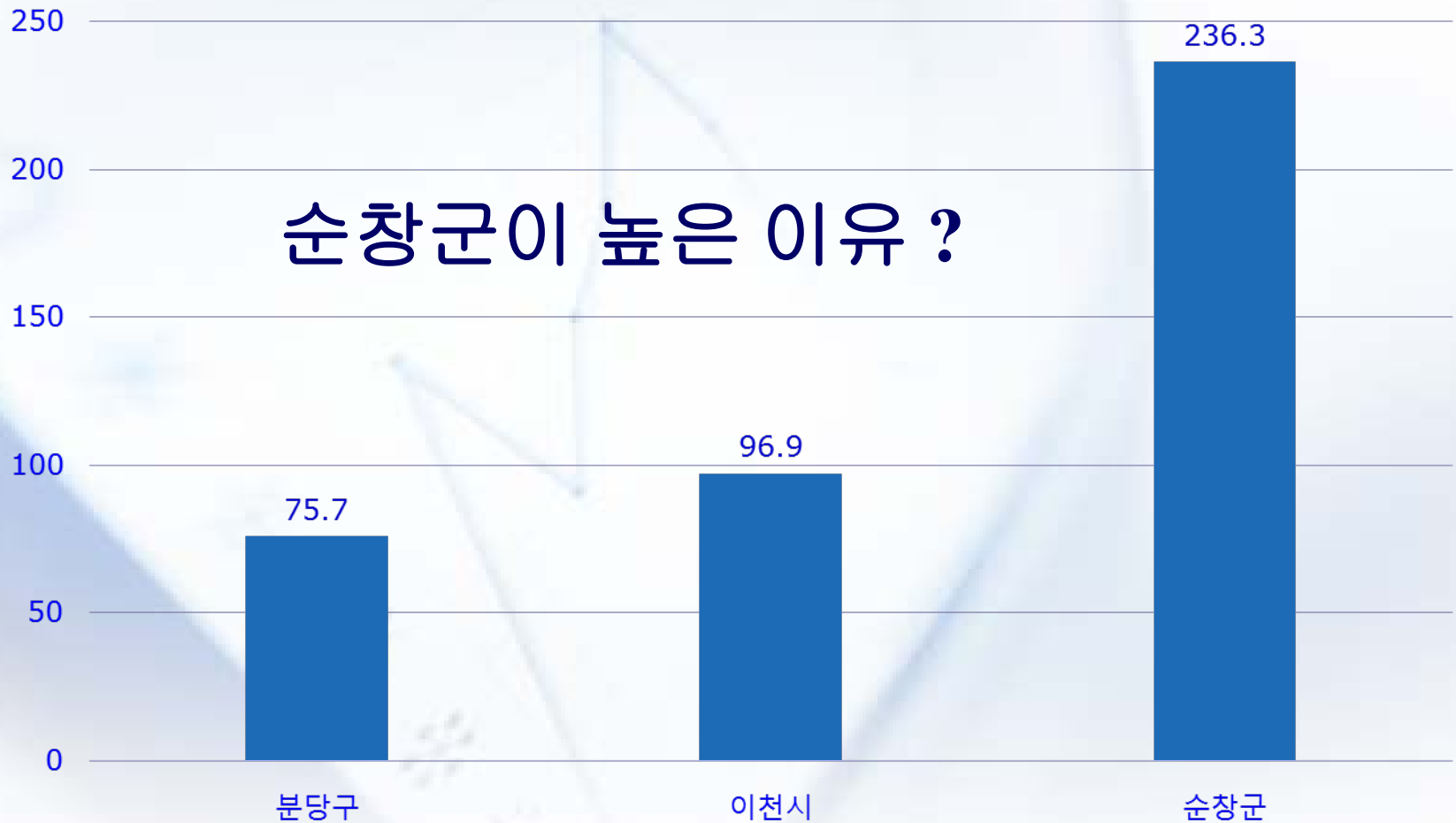
율의 표현: 조(Crude)율

◆ 조율

- 전체 인구를 대상으로 표현되는 종합적 지수
- 대상 인구집단에서의 환자 수 / 전체 인구 수

조율의 지역 간 비교

인구 10만 명당 순환기계통 사망률



인구 구조의 차이

시군구/성/연령(5세)별 주민등록연앙인구



- | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 분당구, 계, 0 - 4세 | 분당구, 계, 5 - 9세 | 분당구, 계, 10 - 14세 | 분당구, 계, 15 - 19세 | 분당구, 계, 20 - 24세 | 분당구, 계, 25 - 29세 |
| 분당구, 계, 30 - 34세 | 분당구, 계, 35 - 39세 | 분당구, 계, 40 - 44세 | 분당구, 계, 45 - 49세 | 분당구, 계, 50 - 54세 | 분당구, 계, 55 - 59세 |
| 분당구, 계, 60 - 64세 | 분당구, 계, 65 - 69세 | 분당구, 계, 70 - 74세 | 분당구, 계, 75 - 79세 | 분당구, 계, 80세 이상 | 분당구, 계, 80 - 84세 |
| 분당구, 계, 85세 이상 | 분당구, 계, 85 - 89세 | | | | |

시군구/성/연령(5세)별 주민등록연앙인구



- | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 순창군, 계, 0 - 4세 | 순창군, 계, 5 - 9세 | 순창군, 계, 10 - 14세 | 순창군, 계, 15 - 19세 | 순창군, 계, 20 - 24세 | 순창군, 계, 25 - 29세 |
| 순창군, 계, 30 - 34세 | 순창군, 계, 35 - 39세 | 순창군, 계, 40 - 44세 | 순창군, 계, 45 - 49세 | 순창군, 계, 50 - 54세 | 순창군, 계, 55 - 59세 |
| 순창군, 계, 60 - 64세 | 순창군, 계, 65 - 69세 | 순창군, 계, 70 - 74세 | 순창군, 계, 75 - 79세 | 순창군, 계, 80세 이상 | 순창군, 계, 80 - 84세 |
| 순창군, 계, 85세 이상 | 순창군, 계, 85 - 89세 | | | | |

우리나라 연도별 사망률 (조율)



조율의 비교

Crude mortality rate, Baltimore City, 1965

인종	인구 1,000명당 사망자 수
백인	14.3
흑인	10.2

연령별 특수 사망률

		Death rates by age per 1,000 population					
인종	전 연령	< 1 yr	1-4 yr	5-17 yr	18-44 yr	45-64 yr	> 65 yr
백인	14.3	23.9	0.7	0.4	2.5	15.2	69.3
흑인	10.2	31.3	1.6	0.6	4.8	22.6	75.9

특수율

연령, 성별, 흡연여부 등 특정 요인에 의하여 소집단으로 구분한 후 각 소집단의 율

율의 표준화 필요성

◆ 두 집단의 질병 사망(발생)율을 비교

- 조율은 인구 구조의 영향을 받음
- 특수율은 너무 복잡하기 때문에 한 눈에 비교하기 어렵다

◆ 표준화율(보정율)

- 인구 구조의 영향을 보정한 후에 집단 전체를 하나의 값으로 측정할 수 있다

표준화 방법

◆ 직접법

- 표준인구를 택하여
- 이 표준인구가 나타내는 연령분포를
- 비교하고자 하는 군들의 연령별 특수사망률에 적용

◆ 간접법

- 한 군의 연령별 특수사망률을 모를 때 사용
- 적은 인구 수로 인해 연령별 특수사망률이 불안정할 때 사용

직접표준화법

- ◆ 단계 1 : 표준집단(인구)를 선정한다.
→ 연령별 인구 수(구조)를 알아야 한다.
- ◆ 단계 2 : 비교하고자 하는 두 집단의
연령별 율을 표준인구에 적용한다.
→ 표준인구에서의 연령별 기대빈도 산출
- ◆ 단계 3 : 연령별 기대 빈도 수를 합하고
표준집단의 총수로 나눈다.
→ 표준화율이다.

A, B 지역의 연령표준화 사망률은 ?

A			B		
인구 수	사망자 수	만 명당 사망률	인구 수	사망자 수	만 명당 사망률
100,000	135	13.5	100,000	135	13.5

A, B 지역의 연령표준화 사망률은 ?

연령	A			B			표준 인구 수
	인구 수	사망자 수	만 명당 사망률	인구 수	사망자 수	만 명당 사망률	
30-49	50,000	50	10	30,000	30	10	150,000
50-69	30,000	45	15	30,000	45	15	300,000
70+	20,000	40	20	40,000	60	15	200,000
합	100,000	135	13.5	100,000	135	13.5	650,000

A, B 지역의 연령표준화 사망률은 ?

연령	A			A 표준화		
	인구 수	사망자 수	만 명당 사망률	표준 인구 수	만 명당 사망률	기대 사망 수
30-49	50,000	50	10	150,000	10	150
50-69	30,000	45	15	300,000	15	450
70+	20,000	40	20	200,000	20	400
합	100,000	135	13.5	650,000		1,000

만 명당 15.3명 사망

연령	B			B 표준화		
	인구 수	사망자 수	만 명당 사망률	표준 인구 수	만 명당 사망률	기대 사망 수
30-49	30,000	30	10	150,000	10	150
50-69	30,000	45	15	300,000	15	450
70+	40,000	60	15	200,000	15	300
합	100,000	135	13.5	650,000		900

만 명당 13.8명 사망

표준 인구

연령표준화율

$$\begin{aligned} &= \sum_{k=1}^K \text{연령별 유병률} \times \text{연령별 표준인구비율} \\ &= \sum_{k=1}^K \frac{\text{연령별 유병률} \times \text{연령별 표준인구}}{\text{표준인구 합}} \end{aligned}$$

표 VI. 2005년 추계인구

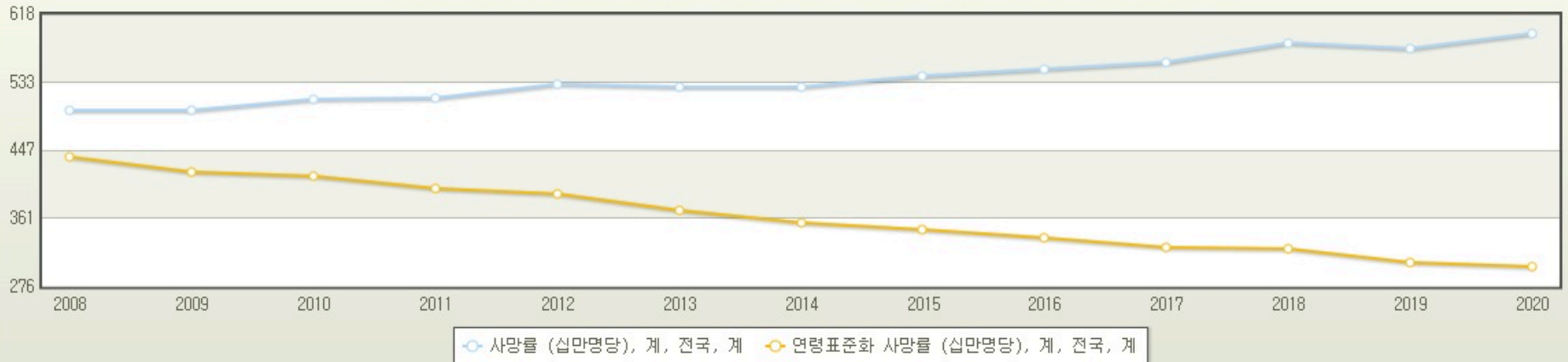
연령(세)	인구수	인구비율
계	47,684,299	1.000
01-09	5,324,577	0.112
10-18	5,950,569	0.125
19-29	8,235,399	0.173
30-39	8,534,411	0.179
40-49	8,208,764	0.172
50-59	5,137,425	0.108
60-69	3,609,022	0.076
70이상	2,684,132	0.056

인구 10만 명당 순환기계통 사망률 (조율과 표준화율)



인구 10만명 당 사망률 변화 (조용과 표준화율)

시군구/사망원인(50항목)/성/ 사망자수, 사망률, 연령표준화 사망률(1998~)



연령표준화 사망률 불안정한 경우

	A		
연령	인구 수	사망자 수	백 명당 사망률
30-49	10	1	10
50-69	20	3	15
70+	20	4	20
합	50	8	16

	A		
연령	인구 수	사망자 수	백 명당 사망률
30-49	10	2	20
50-69	20	3	15
70+	20	4	20
합	50	9	18

표준 인구 수
150,000
300,000
200,000
650,000

간접 표준화법

◆ 간접 표준화법 이용

- 비교하고자 하는 한 군의 연령별 특수율을 모르는 경우
- 대상인구수가 너무 적어서 안정된 연령별 특수율을 구할 수 없는 경우

◆ 표준화 사망비 (standardized mortality ratio, SMR)

어떤 집단에서 관찰된 총 사망자 수

이 집단에서 예상되는 총 기대 사망 수

간접표준화법

- ◆ 단계 1 : 표준률(연령별 율)을 선정한다.
- ◆ 단계 2 : 연령별 표준률을 비교하고자 하는 집단 개개 연령군에 적용
 - 비교하고자 하는 집단 각각에서 기대 수(expected number) 산출
- ◆ 단계 3 : 실제 관찰된 빈도 총 수(observed number)를 기대 총 수로 나눈다.
 - 표준화비(standardized mortality (incidence, prevalence) ratio, SMR) 산출
- ◆ 단계 4 : 표준률의 전체 율에 표준화 비를 곱한다.
 - 표준화 륜(발생, 유병, 사망) 산출

간접 표준화법

SMR for TB, for white miners ages 20–59 years, US, 1950

	추정된 광부의 인구 수	일반인구집단에서 TB로 인한 사망률	기대되는 사망자수	Observed death
Age	(1)	(2)	(3) = (1) x (2)	(4)
20-24	74,598	12.26	9.14	10
25-29	85,077	16.12	13.71	20
30-34	80,845	21.54	17.41	22
35-44	148,870	33.96	50.55	98
45-54	102,649	56.82	58.32	174
55-59	42,494	75.23	31.96	112
Totals	534,533		181.09	436

SMR (standardized mortality ratio) = Observed death / Expected death x 100

$$= 436 / 181.09 \times 100 = 241$$

예제. A 지역의 암 사망률은 높은가?

연령	A 지역		일반인구 1,000명당
	인구 수	암 사망자 수	암 사망률
30세 미만	50,000	10	0.1
30세~39세	30,000	50	1.2
40세~49세	30,000	90	2.5
50세~59세	40,000	250	4.0
60세 이상	50,000	700	10.5
계	200,000	1,100	

예제. A 지역의 암 사망률은 높은가?

연령	A 지역		일반인구 1,000명당	기대 사망자 수
	인구 수	암 사망자 수	암 사망률	
30세 미만	50,000	10	0.1	5
30세~39세	30,000	50	1.2	36
40세~49세	30,000	90	2.5	75
50세~59세	40,000	250	4.0	160
60세 이상	50,000	700	10.5	525
계	200,000	1,100		801

$$SMR = 1,100 / 801 = 1.37$$