

건강-질병 현상의 측정과 표준화

김 동 현

한림대학교 의과대학

학습 목표

1. 율(rate), 분율(proportion)과 비(ratio)의 차이점을 비교하고, 각각의 예를 든다.
2. 발생률(누적발생률, 평균발생률)과 유병률을 산출수식으로 정의하고, 각각의 활용을 설명한다.
3. 발생률과 유병률의 상호관계를 수식으로 표현하고, 그 의미를 설명한다.
4. 발병률, 2차 발병률과 치명률을 산출수식으로 정의하고, 그 의미를 설명한다.
5. 주요 사망률(보통사망률, 영아사망률, 신생아사망률, 주산기사망률, 모성사망률, 특수사망률)의 산출 수식을 제시하고, 그 의미를 설명한다.
6. 율의 표준화의 필요성과 방법을 설명한다.

Frequency Measures and Standardization of Rate

I. Role of measurement in empirical science

II. Frequency measures

- Type of frequency measures
- Incidence
- Prevalence
- Mortality

III. Standardization of rate

Type of frequency measures

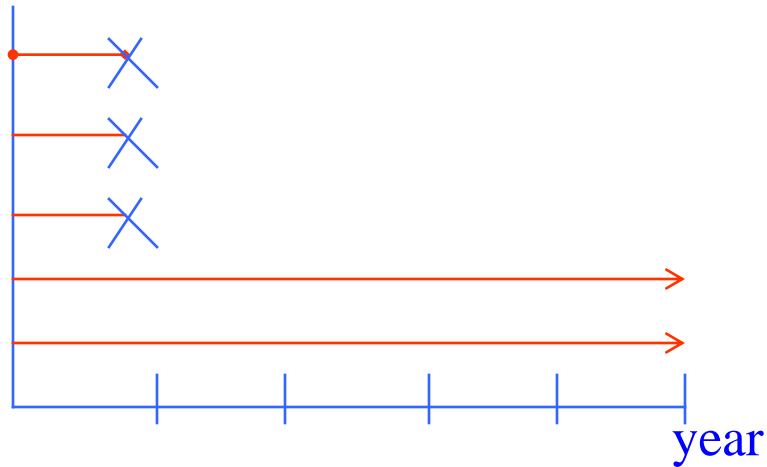
- **Ratio (단순비)**
 - $A : B$
 - A and B are completely independent
- **Proportion(분율)**
 - the numerator is included in the denominator
 - $A/(A+B)$
- **Rate(비율)**
 - velocity
 - $A / \text{person-time}$

1. Incidence (1)

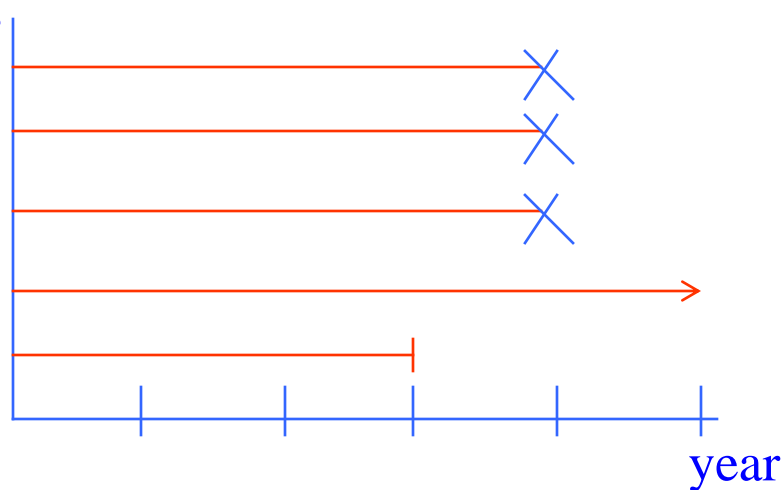
- Incidence proportion (발생분율), cumulative incidence (누적 발생률)
 - $$\frac{\text{number of new cases during a given time period}}{\text{total population at risk from start of follow-up}}$$
 - probability, risk, proportion → individual risk for getting disease
- Incidence rate (평균 발생률), incidence density
 - $$\frac{\text{number of new cases during a given time period}}{\text{total person-time of observation over the period}}$$
 - speed, velocity, rate → how quickly people become ill
 - Allows differing individual periods of follow-up and loss to follow-up

1. Incidence (2)

Pop A



Pop B



X : disease occurrence, | : follow-up loss

1. Incidence (3)

■ Cumulative incidence (CI) and Incidence density (ID)

■ $CI = \sum ID_i \times T_i$ (period of follow-up)

Assumptions : 1. ID constant during the period

2. low incidence rate ($ID < 0.1$)

Age group	Incidence Per 100,000
0-4	5
5-9	7
10-14	8
15-19	10
20-24	15

Q. Cumulative incidence (0-20) ?

1. Incidence (4)

■ Attack rate (발병률)

- $\frac{\text{\# new cases during an epidemic period}}{\text{population at start}}$ (per 100)

- A variant of an incidence measure, applied to a narrowly defined population observed for a limited time.
- Proportion, risk of becoming a case

■ Secondary attack rate

- $\frac{\text{\# cases among contacts of primary cases during the period}}{\text{total number of contacts at risk}}$

1. Incidence (4)

문) 4,399 명이 사는 마을에 원인불명의 괴질이 발병하여, 77 가구에서 총 115명의 환자가 발생하였다. 괴질 발병가구 77 가구에 살고 있는 사람은 모두 424명이다.

- 이 지역사회에서 괴질의 발병률은 ?
- 괴질 발생 가구당 한명만이 1차 발병자 (primary case, index case)라 가정한다면, 이들 가구에서의 2차 발병률은 ?

2. Prevalence

■ Point prevalence (시점유병률)

- $$\frac{\text{\# current cases present in the population at a specified time}}{\text{total population at risk}}$$
- snap shot, proportion,
- useful for diseases with insidious onset, such as mental diseases

■ Period prevalence (기간유병률)

- $$\frac{\text{number of cases present during longer time period}}{\text{estimated population at mid-interval}}$$

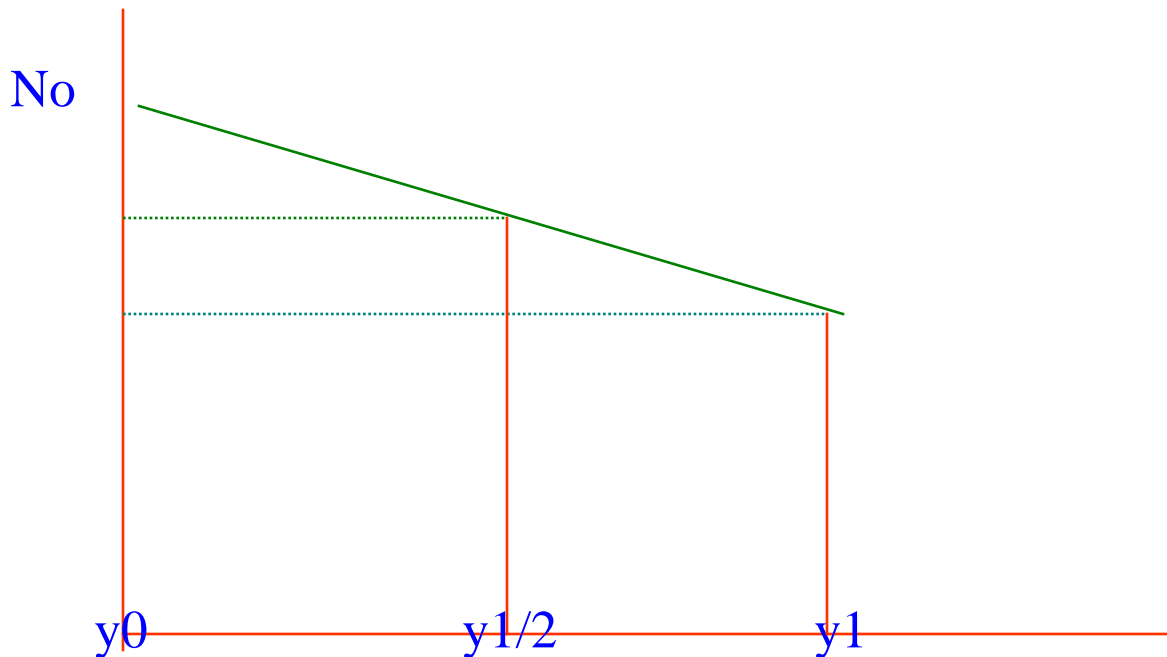
■ prevalence and incidence

- $$\text{Prevalence} = \text{Incidence} \times \text{Duration of illness}$$

assuming that prevalence is low ($p < 0.1$) and duration is stable)

3. Mortality

- Crude death rate (조사망률, 보통사망률)
 - $$\frac{\text{total number of deaths during that year}}{\text{mid-year population (x 1year)}}$$
 - rate, per 100,000, 연령별 특수사망률



4. Standardization of rates (1)

- 룰의 표준화는 왜 필요한가 ?
 - 여러 집단간 발생/사망/유병률 비교의 비교성 증대
- 표준화 방법 – 직접 표준화 vs 간접표준화

	Pop A			Pop B		
		Cases	Rate		Cases	Rate
30-39	10,000	100	0.01	40,000	600	0.015
40-49	20,000	300	0.015	30,000	600	0.02
50-59	30,000	600	0.02	20,000	500	0.025
60 +	40,000	1,200	0.03	10,000	300	0.03
Total	100,000	2,200	0.022	100,000	2,000	0.02

4. Standardization of rates (2)

■ 표준화 방법 – 직접 표준화

1. 표준인구의 선정 (연령별 구조)
2. 비교집단의 연령별 발생(사망)률을 표준인구에 적용
3. 총 기대발생(사망)자수를 분자로, 표준인구의 총 수를 분모로

	Pop A	Cases	Rate	Exp No - Pop A	Pop B	Cases	Rate	Exp No - Pop B	Standard pop
30-39	10,000	100	0.01		40,000	600	0.015		50,000
40-49	20,000	300	0.015		30,000	600	0.02		50,000
50-59	30,000	600	0.02		20,000	500	0.025		50,000
60 +	40,000	1,200	0.03		10,000	300	0.03		50,000
Total	100,000	2,200	0.022		100,000	2,000	0.02		200,000
			Adj. R				Adj. R		

4. Standardization of rates (3)

■ 표준화 방법 – 간접 표준화

1. 표준 발생(사망)률 선정
2. 비교하는 집단의 연령별 구조에 표준 발생(사망)률 적용
3. 기대발생(사망)자를 분모로, 관찰된 발생(사망)자를 분자로 - SMR

	Pop C	Cases	Rate	Exp No - Pop C	Standard Rate
30-39	40,000	600	0.015		
40-49	30,000	600	0.02		
50-59	20,000	500	0.025		
60 +	10,000	300	0.03		
	100,000	2,000	0.02		

4. Standardization of Rate (4)

- 국가간 질병 발생(사망)률의 비교에는 world standard population 을 이용, 직접법에 의한 표준화 률 계산
- 한 국가 내에서 경시적 자료를 비교할 때에는 표준년도를 선정, 이 때의 인구구조를 표준인구로 하여 직접 표준화로 비교
- 비교집단의 규모가 작아 연령별 발생(사망)률이 unstable 하거나, 전체 발생(사망)자 수만 알 뿐, 비교집단에서의 연령별 발생규모를 모를 때, 보다 규모가 큰 집단의 안정적인 발생(사망)률을 비교집단에 적용, 기대발생(사망)자를 구하여, 실제 관찰된 발생(사망)자와 비교 → SMR

5. Other measures

- PMR(proportionate mortality ratio)
 - $(d_c/d_t) / (D_c/D_t)$
- PMI(Proportional mortality indicator) : proportion
- Infant mortality rate
 - $\frac{\text{\# death among children under 1 year of age during a given period}}{\text{\# live births reported during the same time period}}$
- Maternal mortality rate
 - $\frac{\text{\# death assigned to causes related to pregnancy during a given period}}{\text{\# live births reported during the same time period}}$

Quiz ?

- 다음에 제시된 조사망률을 특정 연도를 표준인구로 하여 연령 표준화하였다. 제대로 된 것은 ? 단 연도가 갈수록 고령인구의 비중이 증가하고, 고령일수록 사망률이 높다고 가정한다.

조사망률	25	27	29	32
	1980	1985	1990	1995
1.	25	26	27	28
2.	26	27	31	33
3.	23	25	29	35
4.	22	25	30	32