

Measure of impact

น.พ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร

สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข



เป้าหมายของการศึกษาทางระบาดวิทยา

- **DESCRIBE** --> **Measure of Frequency**
 - มีผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากน้อยเพียงใดในจังหวัดแห่งหนึ่ง
 - ผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดเป็นสัดส่วนเท่าไรในผู้หญิงและในผู้ชาย
- **EXPLAIN** --> **Measure of Association**
 - ทำไมผู้ชายจึงป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากกว่าผู้หญิง
 - การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดหรือไม่
- **PREDICT** --> **Measure of Impact**
 - ถ้าสามารถรณรงค์ให้คนในชุมชนเลิกสูบบุหรี่ได้เป็นผลสำเร็จ จำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจหลอดเลือดรายใหม่ในปีหน้าจะลดลงเป็นจำนวนเท่าไร
- **CONTROL**
 - มาตรการที่เหมาะสมสำหรับชุมชน (ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ) คืออะไร



ชนิดของการวัดทางระบาดวิทยา

1. Measure of frequency

- วัดขนาดของโรคหรือภาวะทางสุขภาพ
- เช่น ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในจังหวัด ก มีจำนวนเท่าใดในปี 2557

2. Measure of association

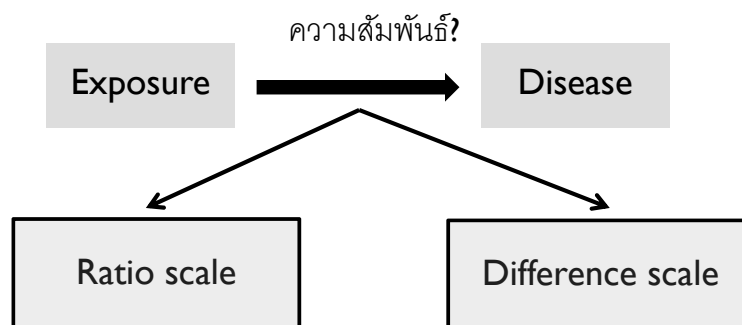
- การวัดความสัมพันธ์ระหว่าง “ปัจจัยที่ศึกษา” และ “โรค”
- เช่น การสูบบุหรี่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองหรือไม่และอย่างไร

3. Measure of impact

- การวัดผลกระทบของการมีหรือไม่มีปัจจัยที่ศึกษาต่อการเกิดโรค
- เช่น การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันโรคหลอดเลือดสมองดีแค่ไหน



Measures of Impact



Measure of Association: แสดงให้เห็น causal relationships



Measure of Impact: ทำให้ขนาดของความสัมพันธ์ที่พบ สื่อความหมาย
ทางสาธารณสุขและนโยบาย

ปัจจัยนั้นมีส่วนเท่าไรในการทำให้เกิดโรคนั้นในประชากร?

แนวคิดของการวัดผลกระทบ

เป็นการพยากรณ์ผลที่จะได้รับจากมาตรการทางสาธารณสุขในการลดขนาดของโรคในประชากร

ปัจจัยเสี่ยง

- $RR > 1$
- คำนวณโดยใช้
Attributable fraction
- คาดประมาณจำนวนผู้ป่วยส่วนเกินจากการมีปัจจัยเสี่ยง ที่จะไม่เกิดขึ้นหากเอาปัจจัยเสี่ยงออกไป

Attributable number (excess number)

ปัจจัยป้องกัน

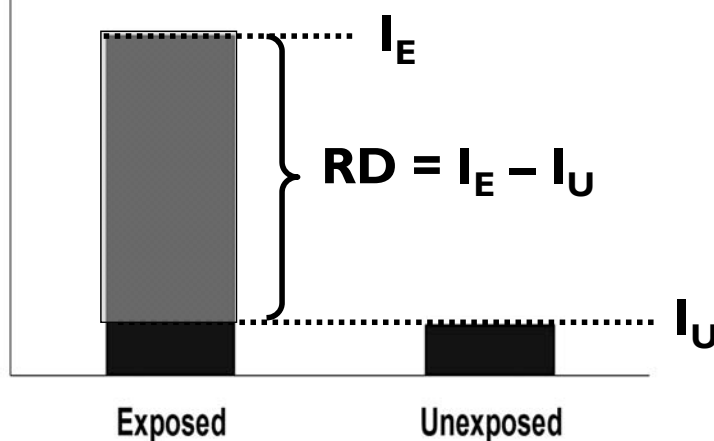
- $RR < 1$
- คำนวณโดยใช้
Preventable fraction
- คาดประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะป้องกันไม่ให้เกิด

Prevented number, Preventable number



Attributable Fraction among the Exposed (AF_e)

Incidence Proportion



$$\begin{aligned} AF_e &= \frac{RD}{I_E} \\ &= \frac{I_E - I_U}{I_E} \\ &= \frac{RR - 1}{RR} \end{aligned}$$

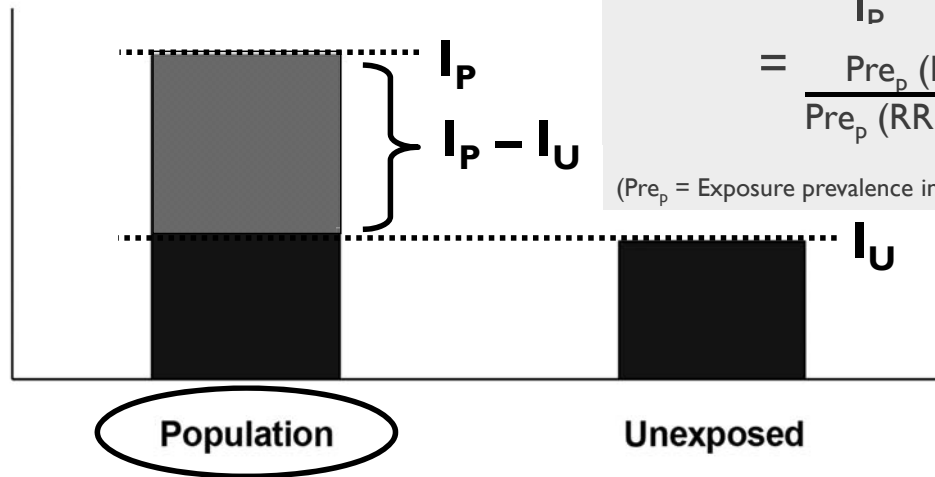
I = Incidence

AF_e = สัดส่วนของของผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัย ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น



Attributable Fraction among Population (AF_p)

Incidence Proportion



$$AF_p = \frac{I_P - I_U}{I_P}$$

$$= \frac{Pre_p (RR - 1)}{Pre_p (RR - 1) + 1}$$

(Pre_p = Exposure prevalence in population)

AF_p = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น

Attributable Fraction among Population (AF_p)

- Let

- I_p = Incidence among population (mixed E⁺ & E⁻)
- I_e = Incidence among exposure group
- I_u = Incidence among unexposure group
- P_e = Proportion of exposure in population
- $1 - P_e$ = Proportion of unexposure in population

- $I_p = (P_e)(I_e) + (1 - P_e)(I_u) = (P_e)(I_e) + I_u - (P_e)(I_u)$

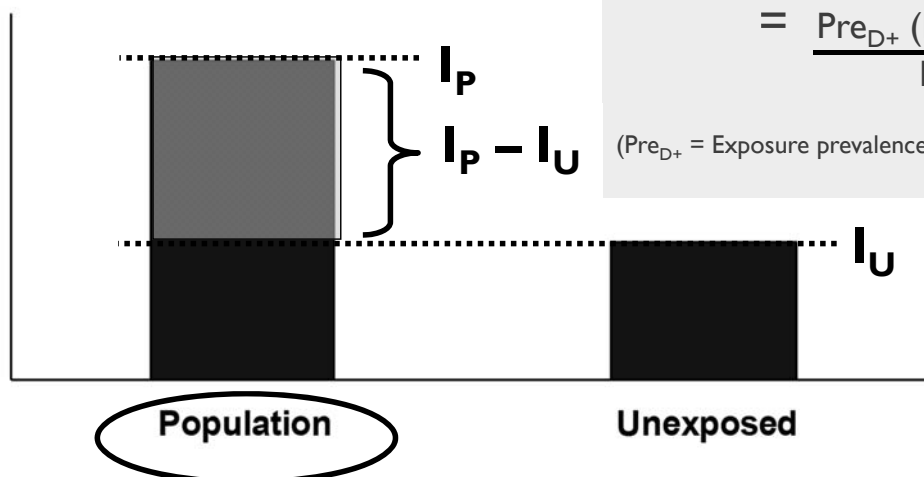
Attributable Fraction among Population (AFp)

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ PAF} &= \frac{I_p - I_u}{I_p} = \frac{[(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)] - I_u}{[(P_e)(I_e) + I_u - (P_e)(I_u)]} \\
 &= \frac{(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)}{(P_e)(I_e - I_u) + I_u} \\
 &= \frac{[(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)] / I_u}{[(P_e)(I_e - I_u) + I_u] / I_u} \\
 &= \frac{[(P_e)(RR) - (P_e)]}{[(P_e)(RR - 1) + 1]} = \frac{(P_e)(RR - 1)}{(P_e)(RR - 1) + 1}
 \end{aligned}$$



Attributable Fraction among Population (AFp)

Incidence Proportion



$$AF_p = \frac{I_p - I_u}{I_p}$$

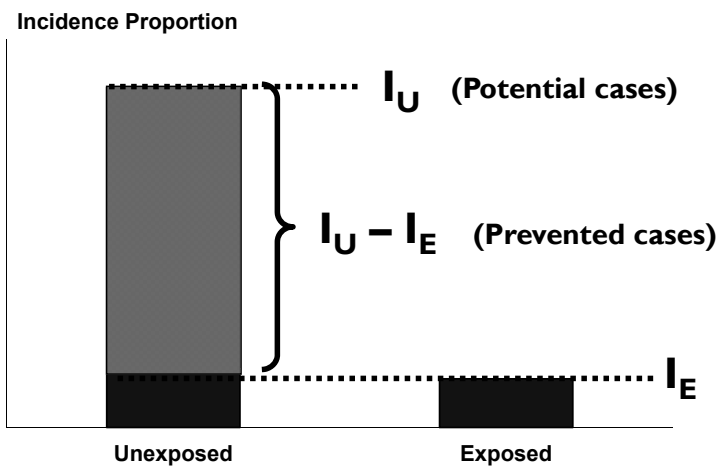
$$= \frac{Pre_{D+} (RR - 1)}{RR}$$

(Pre_{D+} = Exposure prevalence in disease group)

AFp = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น



Prevented Fraction among the Exposed (PFe)



$$PF_e = \frac{I_U - I_E}{I_U}$$

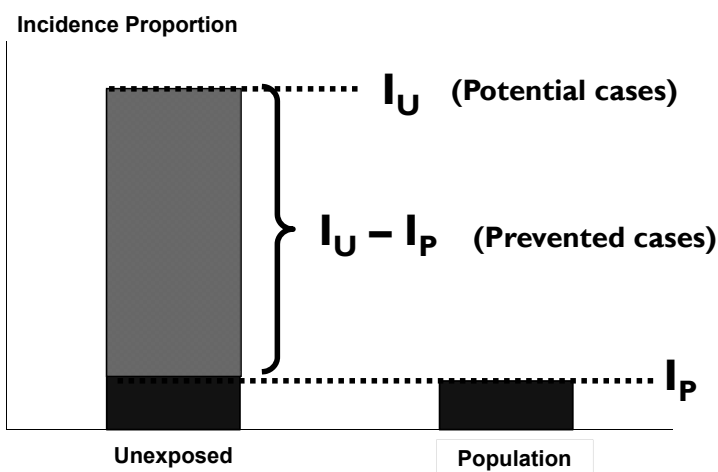
$$= 1 - RR$$

PF_e = สัดส่วนของผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัยที่ได้รับการป้องกันจากปัจจัยนั้น



11

Prevented Fraction among the Population (PFp)



$$PF_p = \frac{I_U - I_P}{I_U}$$

$$= Pre_p(1 - RR)$$

(Pre_p = Exposure prevalence in population)

PF_p = สัดส่วนของผู้ป่วยในประชากรที่ได้รับการป้องกันจากปัจจัยนั้น



12

ตัวอย่าง : การดื่มสุรากับอุบัติเหตุ



การเกิดอุบัติเหตุ

	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เกิด	รวม
ดื่มสุรา	75	25	100
ไม่ดื่มสุรา	20	180	200
รวม	95	205	300

Incidence proportion ในกลุ่มดื่มสุรา = $75 / 100 = 75\%$

Incidence proportion ในกลุ่มที่ไม่ดื่มสุรา = $20 / 200 = 10\%$

Risk difference = 65%

Attributable fraction among the Exposed Population (AF_e) = $65/75 = 87\%$

Attributable number = $0.87 \times 75 = 65$ cases

แปลว่า...

• **87%** (หรือ **65** คน) ของคนที่ดื่มสุราแล้วเกิดอุบัติเหตุ เป็นผลจากการดื่มสุรา หรือ...

• หากทำให้คนที่ดื่มสุราทุกรายเลิกดื่ม จำนวนผู้เกิดอุบัติเหตุจะลดลง **87%** (หรือ **65** คน)



การเกิดอุบัติเหตุ

	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เกิด	รวม
ดื่มสุรา	75	25	100
ไม่ดื่มสุรา	20	180	200
รวม	95	205	300

Incidence proportion ในประชากรทั้งหมด = $95 / 300 = 32\%$

Incidence proportion ในกลุ่มที่ไม่ดื่มสุรา = $20 / 200 = 10\%$

Attributable fraction in Population

$$(AF_p) = (32-10)/32 = 69\%$$

$$\text{Attributable number} = 0.69 \times 95 = 65 \text{ cases}$$

แปลว่า...

• **69%** (หรือ 65 คน) ของประชากร (ซึ่งมีทั้งที่ดื่มและไม่ดื่มสุรา) ที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นผลจากการดื่มสุรา หรือ

...

• หากทำให้ประชากรทั้งหมดไม่ดื่มสุรา จำนวนผู้เกิดอุบัติเหตุจะลดลง **69%** (หรือ 65 คน)

ตัวอย่าง : วัคซีน



PFe: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

$$PF_e = \frac{I_u - I_c}{I_u} = \frac{1.72 - 0.49}{1.72} = 0.72$$

$$= 1 - RR = 1 - 0.28 = 0.72$$

Vaccine Effectiveness = 72%

แปลว่า...

- วัคซีนช่วยลดจำนวนผู้ป่วยได้ร้อยละ 72 ของจำนวนผู้ป่วยที่ควรจะเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีน หากคนกลุ่มนี้ทั้งหมดได้รับวัคซีน



17

PFe: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

Expected number of cases among vaccinated if unvaccinated

$$301,545 \times \frac{1.72}{1,000} = 519$$

Observed number of cases = 150

Prevented number of cases = 519 - 150 = 369 (or 72% of 519)



18

18

PFp: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

$$PF_p = \frac{I_u - I_p}{I_u} = \frac{1.72 - 1.11}{1.72} = 0.36$$

$$= (301,545/600,200)(1 - RR) = 0.5(1 - 0.28) = 0.36$$

แปลว่า...

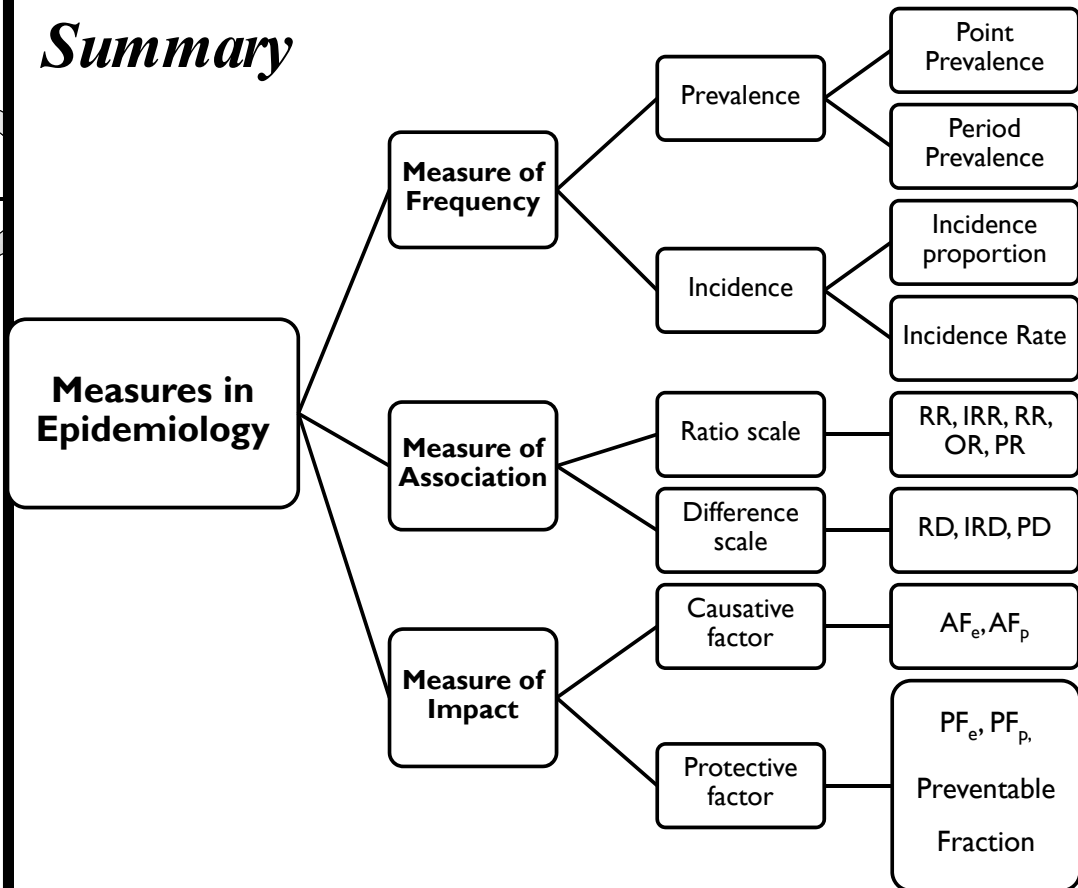
- หากประชากรกลุ่มนี้ (ที่มีความชุกของวัคซีน ร้อยละ 50) ได้รับวัคซีนทุกคน วัคซีนจะช่วยลดจำนวนผู้ป่วยในประชากรนี้ได้ร้อยละ 36

19

สรุป

- **เลือกวิธีการวัดที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลระบาดวิทยา**
- **Measure of frequency**
 - ใช้อัตราในการเปรียบเทียบขนาดของการเกิดโรคระหว่างกลุ่ม พื้นที่ และเวลา
- **Measure of association**
 - ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร ตามลักษณะของตัวแปรและชนิดของการศึกษา (Study design)
- **Measure of impact**
 - การวัดผลกระทบของมาตรการสาธารณสุขช่วยในการตัดสินใจเลือกมาตรการ

Summary



21

I miss you...



22

Example :

The post-natal mortality of babies by **ANC** status

ANC	risk per 1,000 births	Risk ratio	Risk difference	EAF %
No ANC	4.08			
Had ANC	2.75	reference	reference	reference



Example :

The post-natal mortality of babies by **ANC** status

ANC	risk per 1,000 births	Prevalence of ANC	Risk difference	PAF %
Population	3.55	60.15 %		
Had ANC	2.75	100 %	reference	reference



Physical activity and obesity

Physical activity

	Exposed	Unexposed	Total
Overweight Cases	300	279	579
Noncases	383	15	398
Total	683	294	977
Risk	.4392387	.9489796	.5926305
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	-.5097409		-.5546627 -.4648192
Risk ratio	.4628536		.4235302 .5058281
Prev. frac. ex.	.5371464		.4941719 .5764698
Prev. frac. pop	.3755076		

chi2(1) = 221.21 Pr>chi2 = 0.0000

Example : Population in one province

	No. of people	Lung CA		CHD	
		Cases	Risk (/10 ⁵)	Cases	Risk (/10 ⁵)
Smokers	70,000	60	85.7	250	357.1
Non smokers	150,000	10	6.7	250	166.7
Total					
Risk difference (RD)					
Risk ratio (RR)					
AF_e					
AF_p					
No. of case reduction					

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งเต้านม

Risk factor	RR	Source
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี	1.2	Gail et al., 1989
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ ≥ 30 ปี	1.9	Gail et al., 1989; NCI, 2003
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 st degree relatives	2.6	Gail et al., 1989
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27	1.3	Colditz et al., 2000
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน	1.4	Colditz et al., 2000



ความชุกของปัจจัยเสี่ยงในประชากร

Risk factor	Prevalence	Source
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี	0.15	Gail et al., 1989
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ ≥ 30 ปี	0.31	Erdmann et al., 2003
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 st degree relatives	0.097	McDonald et al., 2004
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27	0.37	NCHS, 2000
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน	0.07	NCHS, 2000



Attributable Fraction among Population (AFp)

Risk factor	AFp (%)	Number of case reduction
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี		
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ ≥ 30 ปี		
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 st degree relatives		
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27		
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน		

มีรายงานจำนวนผู้ป่วยมะเร็งเต้านม 1,000 ราย

