การวัดทางระบาดวิทยา
(Measure in epidemiology)

น.พ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร

สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ความรู้เบื้องต้นของสัดส่วนและอัตราส่วน

- สัดส่วน (proportion)
  - เท่ากับ A / B โดยที่ A เป็นส่วนหนึ่งของ B
  - มักคิดเป็นร้อยละ
  - เช่น สัดส่วนของเพศชายในประชากรทั้งหมด
- อัตราส่วน (ratio)
  - เท่ากับ A / B โดยที่ A จะเป็นหรือไม่เป็นส่วนหนึ่งของ B ก็ได้
  - เช่น อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง

คำถามการวิจัย / การศึกษา

- ขนาดของปัญหา /โรค (Magnitude)
  - ความชุกของโรคหลอดเลือดสมองในประชากร
  - อุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดสมองในประชากร
- ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อการเกิดปัญหา (Association)
  - การออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองหรือไม่
  - การสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองหรือไม่
- ผลกระทบของปัจจัยต่อการเกิดโรค (Impact)
  - การส่งเสริมให้ประชากรออกกำลังกาย งดบุหรี่ จะลดการป่วยด้วยโรคหลอดเลือดสมองอย่างไร

เป้าหมายของการศึกษาทางระบาดวิทยา

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

Source: Morgenstern, 2001 (modified)

การวัดขนาดของโรค (Measure of Frequency)

- การวัดความชุกของโรค (Prevalence)

  การวัดขนาดของโรค “ที่มีอยู่” ในเวลาที่กำหนด

  - Point prevalence : ณ จุดเวลา เช่น ณ วันที่ 1 ม.ค. 2559
  - Period prevalence : ช่วงเวลา เช่น ในปี พ.ศ.2559

- การวัดอุบัติการณ์ของโรค (Incidence)

  การวัดขนาดของโรคที่ “เกิดใหม่” ในเวลาที่กำหนด

  - ความเสี่ยงของการเกิดโรค (risk) เช่น ในปี พ.ศ. 2559
  - อัตราการเกิดโรค (incident rate) เช่น ในปี พ.ศ.2559

ตัวอย่างความชุกของการเกิดโรค

- ความชุกของโรค ณ วันที่ 1 ม.ค. 2559 เท่ากับ

$$\frac{\text{จำนวนผู้ป่วย ณ วันที่ 1 ม.ค. 2559 X k}}{\text{จำนวนประชากร ณ วันที่ 1 ม.ค. 2559}}$$

- ความชุกของโรค ในปี พ.ศ.2559 เท่ากับ

$$\frac{\text{(จำนวนผู้ป่วยเมื่อวันที่ 1 ม.ค. 2559 + ผู้ป่วยใหม่ในปี พ.ศ.2559 – ผู้ป่วยที่หายหรือเสียชีวิตจากโรคในปี พ.ศ.2559) X k}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี 2559}}$$

k คือ ค่าคงที่ เช่น 100 หรือ 1,000 หรือ 100,000

Risk

โอกาส หรือ ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า ผู้ที่ไม่มีโรคจำนวนหนึ่ง จะมีโอกาสโดยเฉลี่ยในการเกิดโรคขึ้นใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้เป็นสัดส่วนมากน้อยเท่าใด

การติดตาม N คน เป็นเวลา t ปี พบผู้ป่วย x ราย

Risk = (x / N) ใน t = (x / N) / t ต่อปี

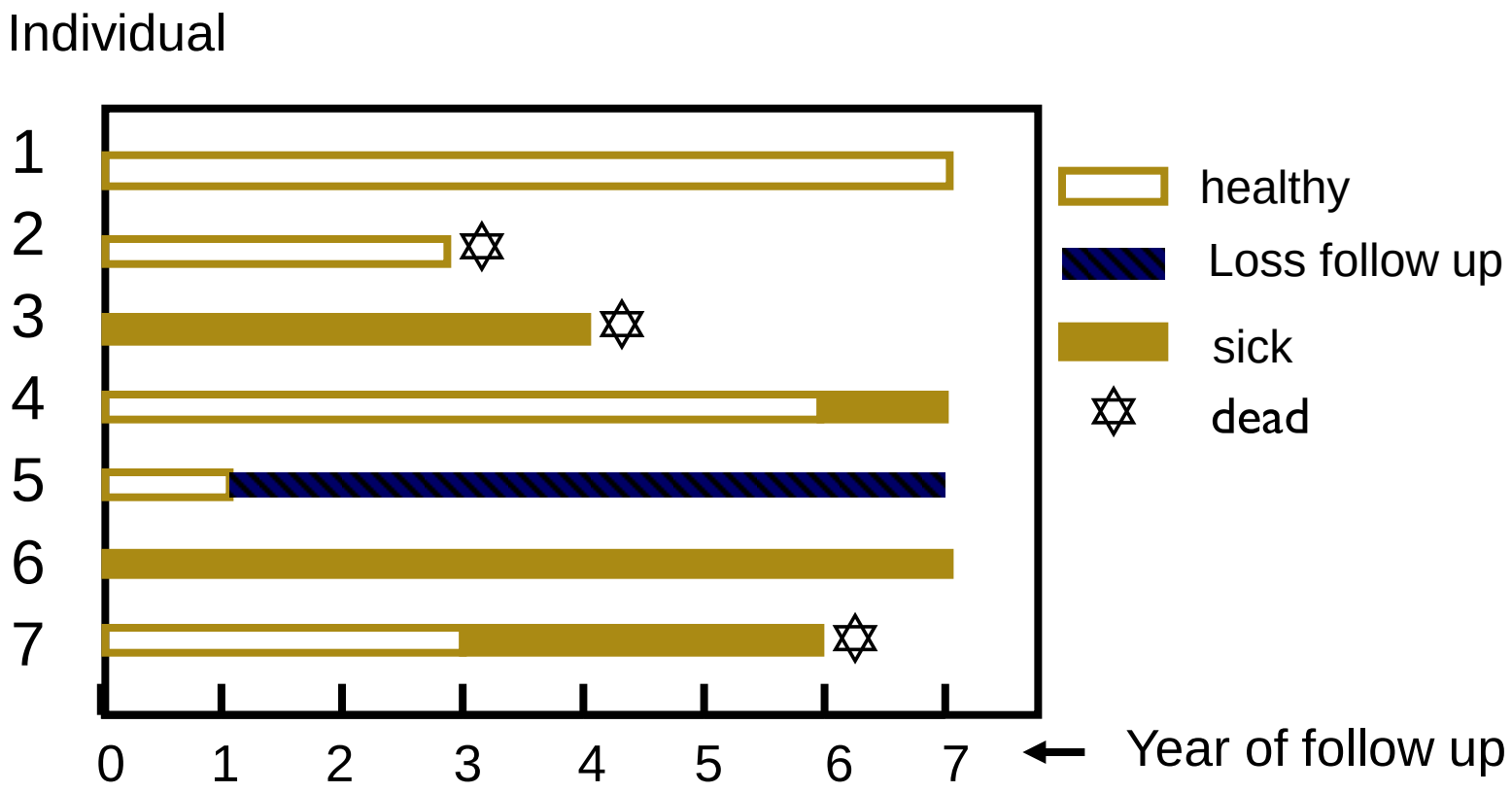
Incident rate

เป็นการวัดว่าการเกิดโรคในกลุ่มคนที่ยังไม่มีโรคนั้นเกิดขึ้นเร็วหรือช้าเพียงใด จึงเป็นการวัดอัตราการเกิดโรคโดยใช้ระยะเวลาของการเสี่ยงต่อการเกิดโรคของทุกๆ คนที่อยู่ในการศึกษามาเป็นฐานของการคำนวณ

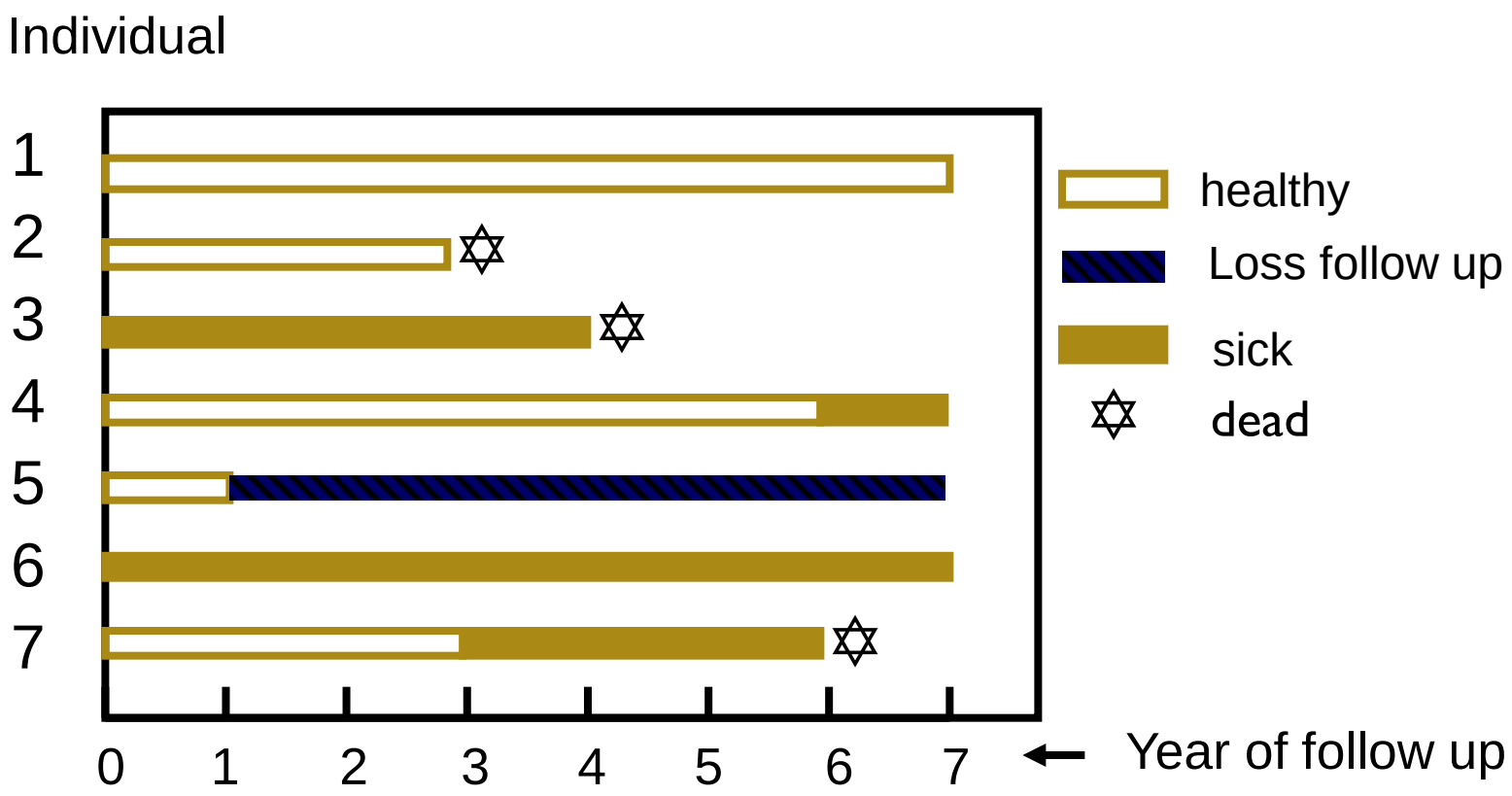
การติดตาม N คน เป็นเวลา t ปี แต่ละคนมีระยะเวลาที่ติดตามเท่ากับ nt คนปี พบผู้ป่วย x ราย

Incident rate = x / ผลรวมของทุก nt

Cohort of 7 people in 7 years

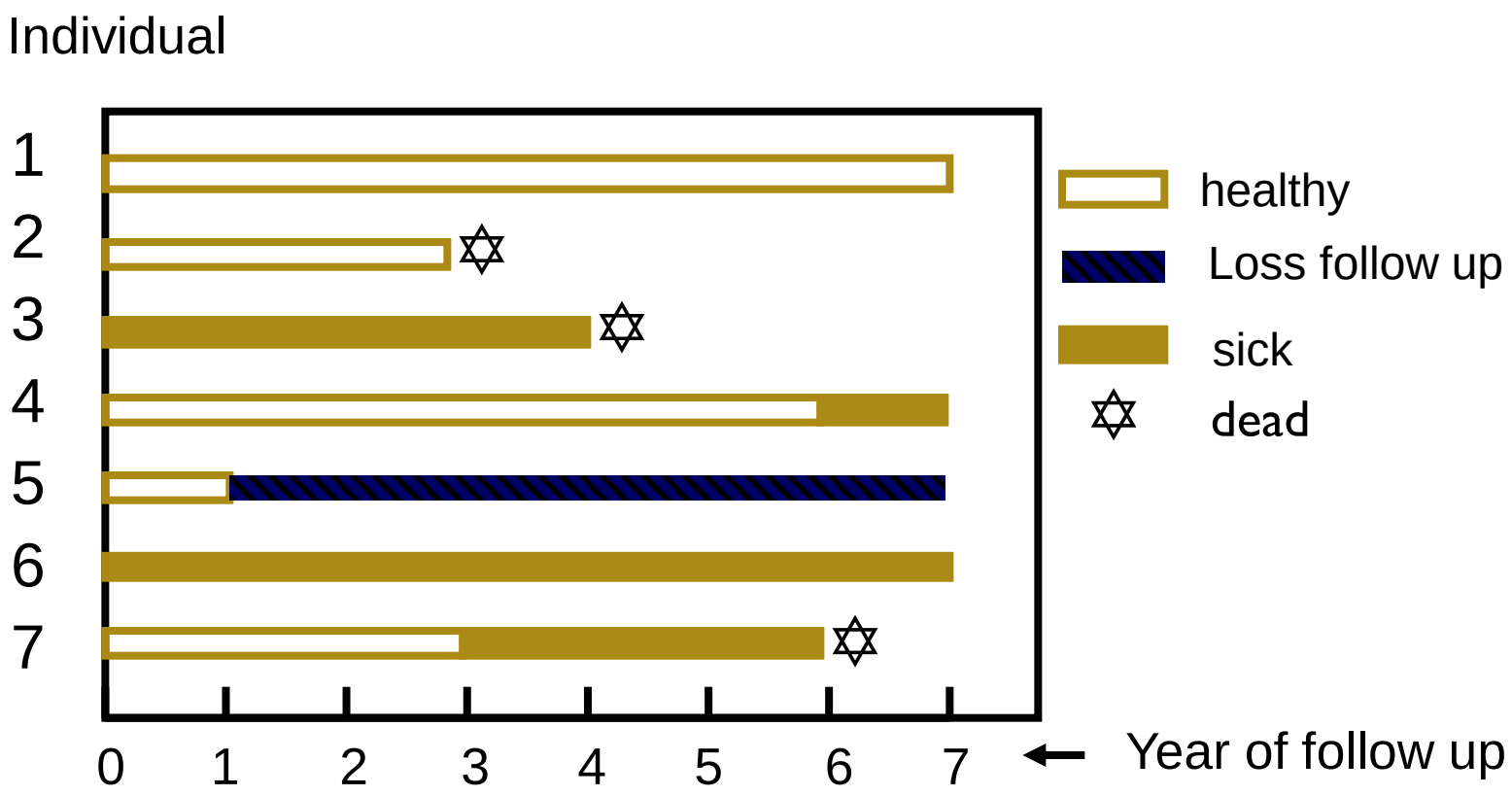


Example: point prevalence



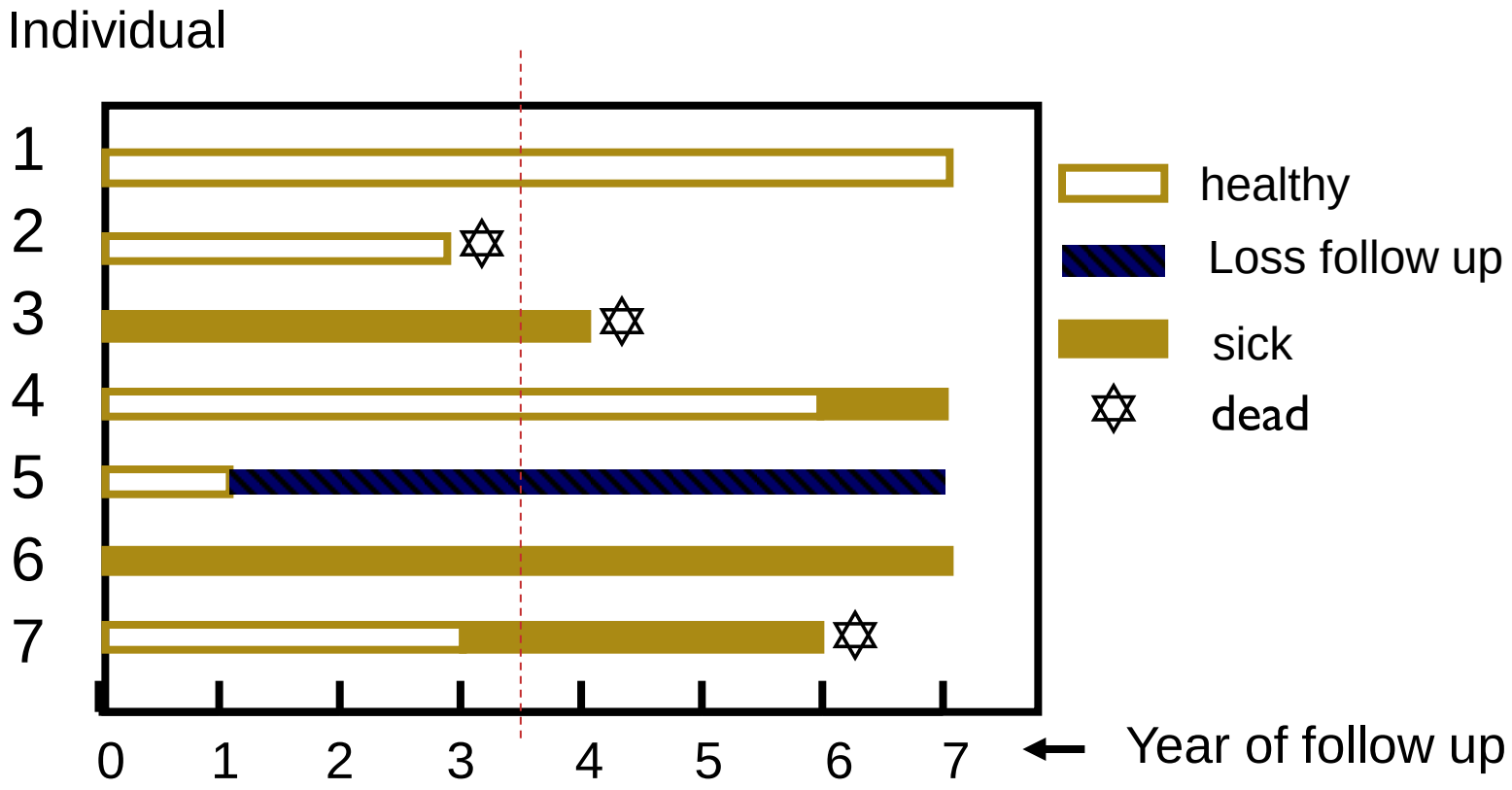
Prevalence at beginning = 2 / 7 = 0.2857 = 28.57%

Example: point prevalence



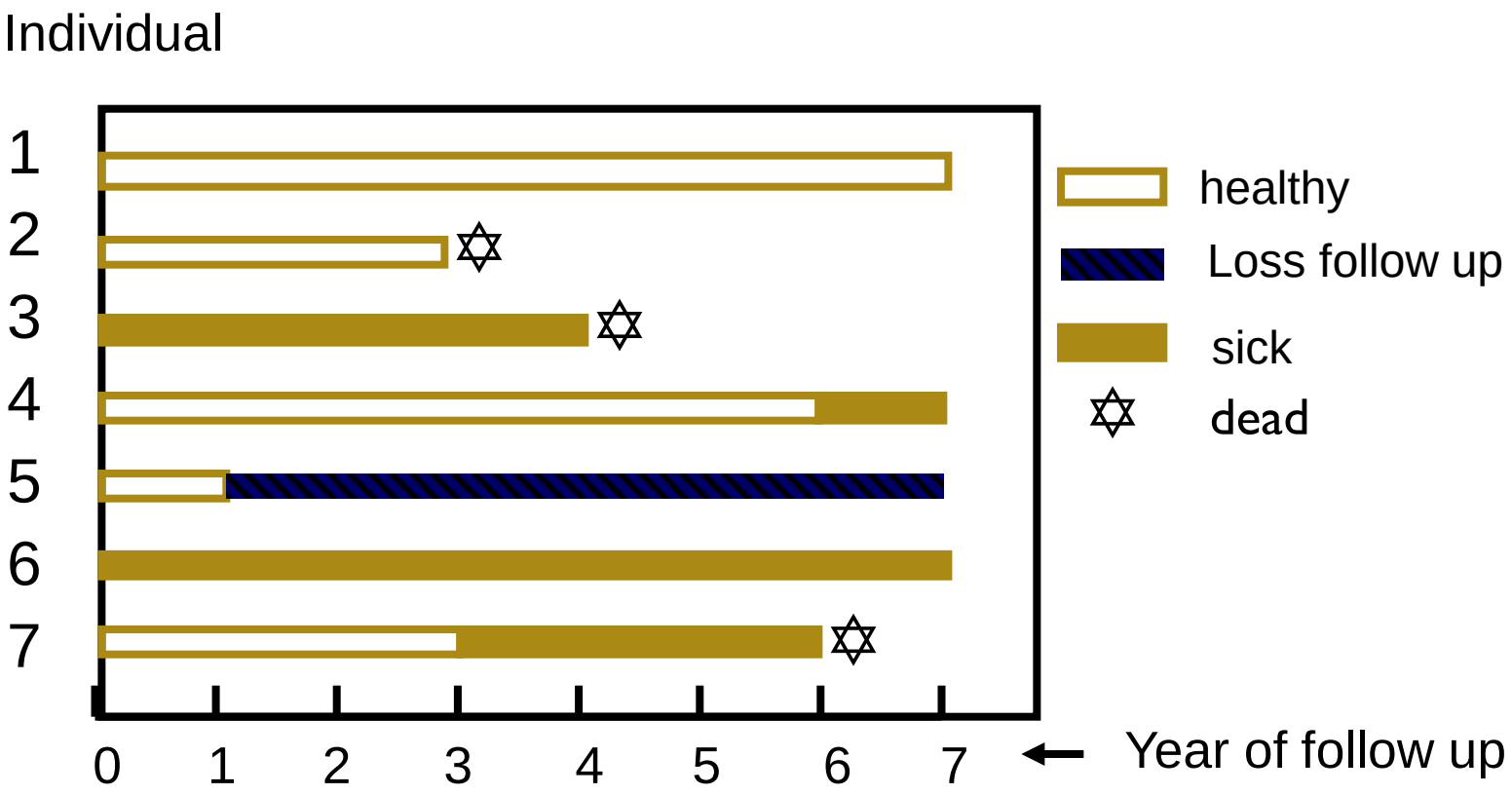
Prevalence at the end = 2 / 3 = 0.6667 = 66.67%

Example: period prevalence



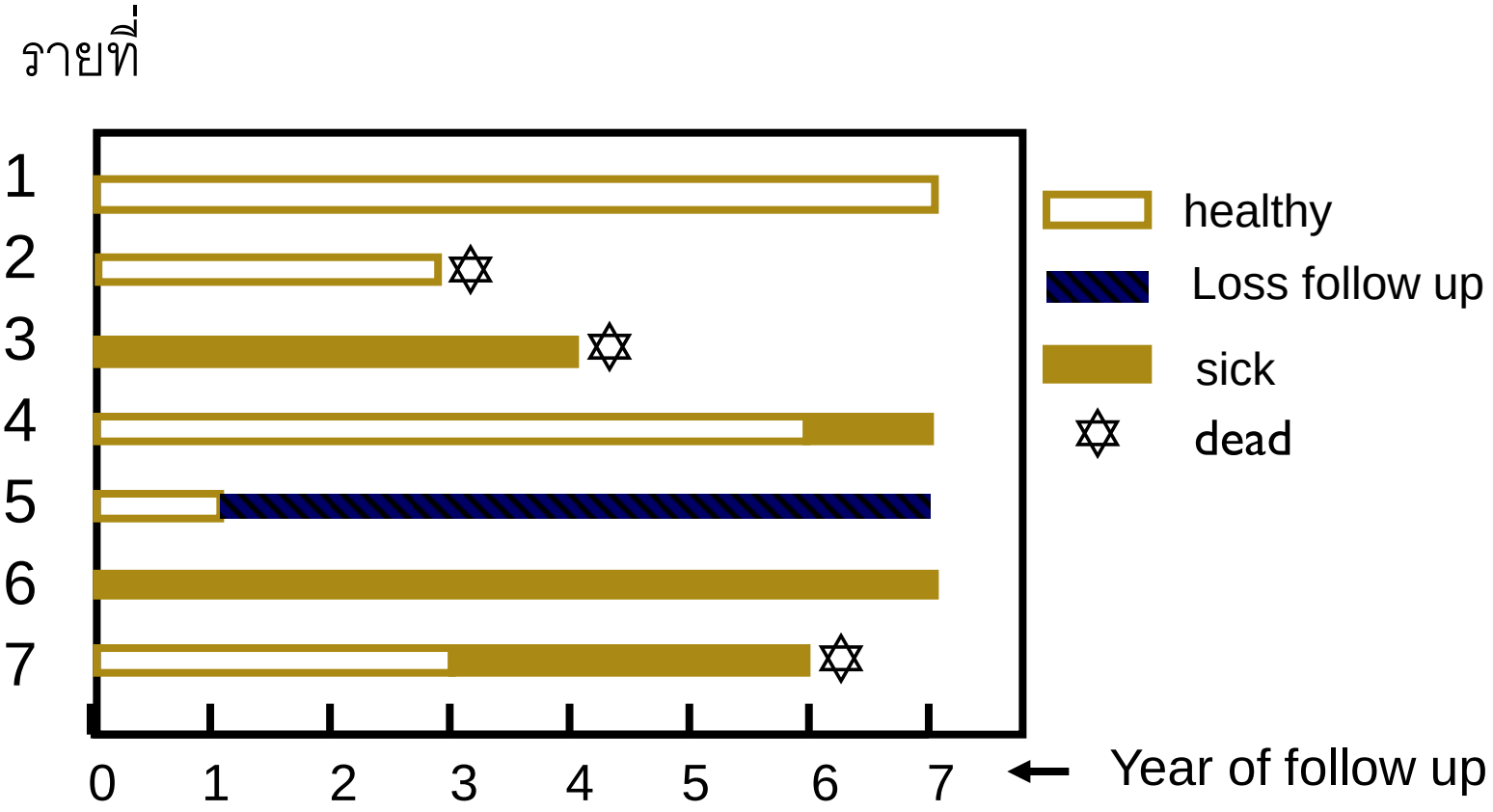
Prevalence in 7 years = 2+(2-2) ÷ ((7+3)/2) = 0.4 = 40%

Example: risk



Risk in 7 years = 2 / 5 = 0.4 = 40%

Example: incident rate



Follow up time = 7+3+0+6+1+0+3 = 20 person-year
incidence rate = 2 / 20 = 0.10 / person-year

อัตราป่วยอัตราตายอย่างหยาบ

- อัตราสรุปที่บอกถึงจำนวนคนตายที่เกิดขึ้นต่อจำนวนประชากรทั้งหมด

- อัตราป่วย (อัตราตาย) อย่างหยาบ เท่ากับ

$$\frac{\text{จำนวนคนป่วย (จำนวนตาย) ทั้งหมดในระหว่างปี คูณ k (ค่าคงที่)}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี}}$$

- ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละแห่งได้เนื่องจากยังไม่ได้ปรับปัจจัยต่างๆ เช่น ความแตกต่างของโครงสร้างอายุประชากร

อัตราป่วยอัตราตายจำเพาะ

- อัตราป่วย (อัตราตาย) จำเพาะตามกลุ่มอายุ

$$\frac{\text{จำนวนคนป่วย (จำนวนตาย) ทั้งหมดในกลุ่มอายุ a ระหว่างปี คูณ k (ค่าคงที่)}}{\text{จำนวนประชากรกลางปีกลุ่มอายุ a}}$$

- อัตราป่วย (อัตราตาย) จำเพาะตามโรค

$$\frac{\text{จำนวนคนป่วย (จำนวนตาย) ทั้งหมดด้วยโรคใดโรคหนึ่งระหว่างปี คูณ k (ค่าคงที่)}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี}}$$

ตัวอย่าง

- ประชากรกลางปีเท่ากับ 200,000 คน
- มีผู้เสียชีวิต 500 คน
- สาเหตุการตาย
  - อุบัติเหตุจราจร 100 คน
  - โรคหัวใจและหลอดเลือด 80 คน
  - โรคมะเร็ง 50 คน

อัตราตายอย่างหยาบ

250 รายต่อแสนประชากร

อัตราตายจำเพาะตามโรค

50 รายต่อแสนประชากร

40 รายต่อแสนประชากร

25 รายต่อแสนประชากร

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน

จังหวัด ก มี ผู้ป่วยโรคเบาหวานรายใหม่ 400 รายในปี 2559

จังหวัด ข มี ผู้ป่วยโรคเบาหวานรายใหม่ 170 รายในปี 2559

จังหวัดใดมีจำนวนผู้ป่วยมากกว่า ??

ปัญหาโรคเบาหวานในจังหวัด ก สูงกว่าจังหวัด ข ???

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน

	ผู้ป่วยโรคเบาหวาน	ประชากรกลางปี
จังหวัด ก	400	400,000
จังหวัด ข	170	200,000

อัตราป่วยในจังหวัด ก = 400 / 400,000 = 100 ต่อแสนประชากร

อัตราป่วยในจังหวัด ข = 170 / 200,000 = 85 ต่อแสนประชากร

ปัญหาโรคเบาหวานในจังหวัดใดสูงกว่า ???

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน

จังหวัด ก	จำนวนผู้ป่วย	ประชากรกลางปี
< 1	0	4,000
1 – 4	0	16,000
5 – 14	0	32,000
15 – 24	0	40,000
25 – 34	0	48,000
35 – 44	60	60,000
45 – 54	80	80,000
55 – 64	200	100,000
> 65	60	20,000
รวม	400	400,000

จังหวัด ข	จำนวนผู้ป่วย	ประชากรกลางปี
< 1	0	2,000
1 – 4	0	16,000
5 – 14	0	20,000
15 – 24	0	30,000
25 – 34	0	50,000
35 – 44	50	40,000
45 – 54	60	30,000
55 – 64	40	10,000
> 65	20	2,000
รวม	170	200,000

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน

จังหวัด ก	ประชากร	อัตราป่วย (/100,000)
< 1	4,000	0
1 – 4	16,000	0
5 – 14	32,000	0
15 – 24	40,000	0
25 – 34	48,000	0
35 – 44	60,000	100
45 – 54	80,000	100
55 – 64	100,000	200
> 65	20,000	300
รวม	400,000	100

จังหวัด ข	ประชากร	อัตราป่วย (/100,000)
< 1	2,000	0
1 – 4	16,000	0
5 – 14	20,000	0
15 – 24	30,000	0
25 – 34	50,000	0
35 – 44	40,000	125
45 – 54	30,000	200
55 – 64	10,000	400
> 65	2,000	1,000
รวม	200,000	85

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน

จังหวัด ก	ประชากร	ร้อยละ
< 1	4,000	1
1 – 4	16,000	4
5 – 14	32,000	8
15 – 24	40,000	10
25 – 34	48,000	12
35 – 44	60,000	15
45 – 54	80,000	20
55 – 64	100,000	25
> 65	20,000	5
รวม	400,000	100

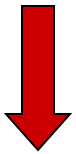
จังหวัด ข	ประชากร	ร้อยละ
< 1	2,000	1
1 – 4	16,000	8
5 – 14	20,000	10
15 – 24	30,000	15
25 – 34	50,000	25
35 – 44	40,000	20
45 – 54	30,000	15
55 – 64	10,000	5
> 65	2,000	1
รวม	200,000	100

อัตราป่วย(ตาย)มาตรฐาน

- เป็นอัตราป่วย(ตาย) ที่ได้ปรับผลของความแตกต่างของประชากรหรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะมีอิทธิพลต่อการเปรียบเทียบ เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ
- วิธีการปรับ
  - ใช้ประชากรมาตรฐานมาปรับ

การพิจารณาว่าควรปรับอัตราหรือไม่

- การป่วย(ตาย) มีการผันแปรตามปัจจัยนั้นๆแตกต่างกันหรือไม่
- ปัจจัยนั้นๆ ในสองประชากรที่จะเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันหรือไม่



ปรับเมื่อเงื่อนไขทั้งสองเป็นจริง

การปรับ

กลุ่มอายุ	ประชากรรวม (มาตรฐาน)	อัตราป่วย (/100000)		จำนวนป่วยคาดหวัง	
		จังหวัด ก	จังหวัด ข	จังหวัด ก	จังหวัด ข
< 1	6,000	0	0	0	0
1 – 4	32,000	0	0	0	0
5 – 14	52,000	0	0	0	0
15 – 24	70,000	0	0	0	0
25 – 34	98,000	0	0	0	0
35 – 44	100,000	100	125	100	125
45 – 54	110,000	100	200	110	220
55 – 64	110,000	200	400	220	440
> 65	22,000	300	1000	66	220
รวม	600,000	100	85	496	1,005

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน (อัตราจริง)

	ผู้ป่วยเบาหวาน	ประชากรกลางปี
จังหวัด ก	400	400,000
จังหวัด ข	170	200,000

อัตราป่วยในจังหวัด ก = 400 / 400,000 = 100 ต่อแสนประชากร

อัตราป่วยในจังหวัด ข = 170 / 200,000 = 85 ต่อแสนประชากร

ปัญหาโรคเบาหวานในจังหวัดใดสูงกว่า ???

ตัวอย่าง : โรคเบาหวาน (อัตรามาตรฐาน)

	ผู้ป่วยคาดหวัง	ประชากรมาตรฐาน
จังหวัด ก	496	600,000
จังหวัด ข	1,005	600,000

อัตราป่วยในจังหวัด ก = 496 / 600,000 = 124 ต่อแสนประชากร

อัตราป่วยในจังหวัด ข = 1,005 / 600,000 = 502.5 ต่อแสนประชากร

ปัญหาโรคเบาหวานในจังหวัดใดสูงกว่า ???

อัตราอย่างหยาบ

- ข้อดี
  - คำนวณง่าย และหาข้อมูลได้ง่าย
  - เป็นอัตราจริงของชุมชน
- ข้อด้อย
  - หากเปรียบเทียบระหว่างประชากรคนละกลุ่ม อาจให้ภาพของการเปรียบเทียบไม่ถูกต้องในบางกรณี

อัตราเฉพาะกลุ่มอายุ

- ข้อดี
  - ประชากรในกลุ่มมีลักษณะเหมือนกัน เปรียบเทียบกันได้
  - ข้อมูลมีความละเอียดพอที่จะนำไปใช้ในการวางแผน
- ข้อด้อย
  - จะเกิดความยุ่งยากหากต้องการเปรียบเทียบหลายกลุ่มอายุและหลายประชากร

อัตรามาตรฐาน

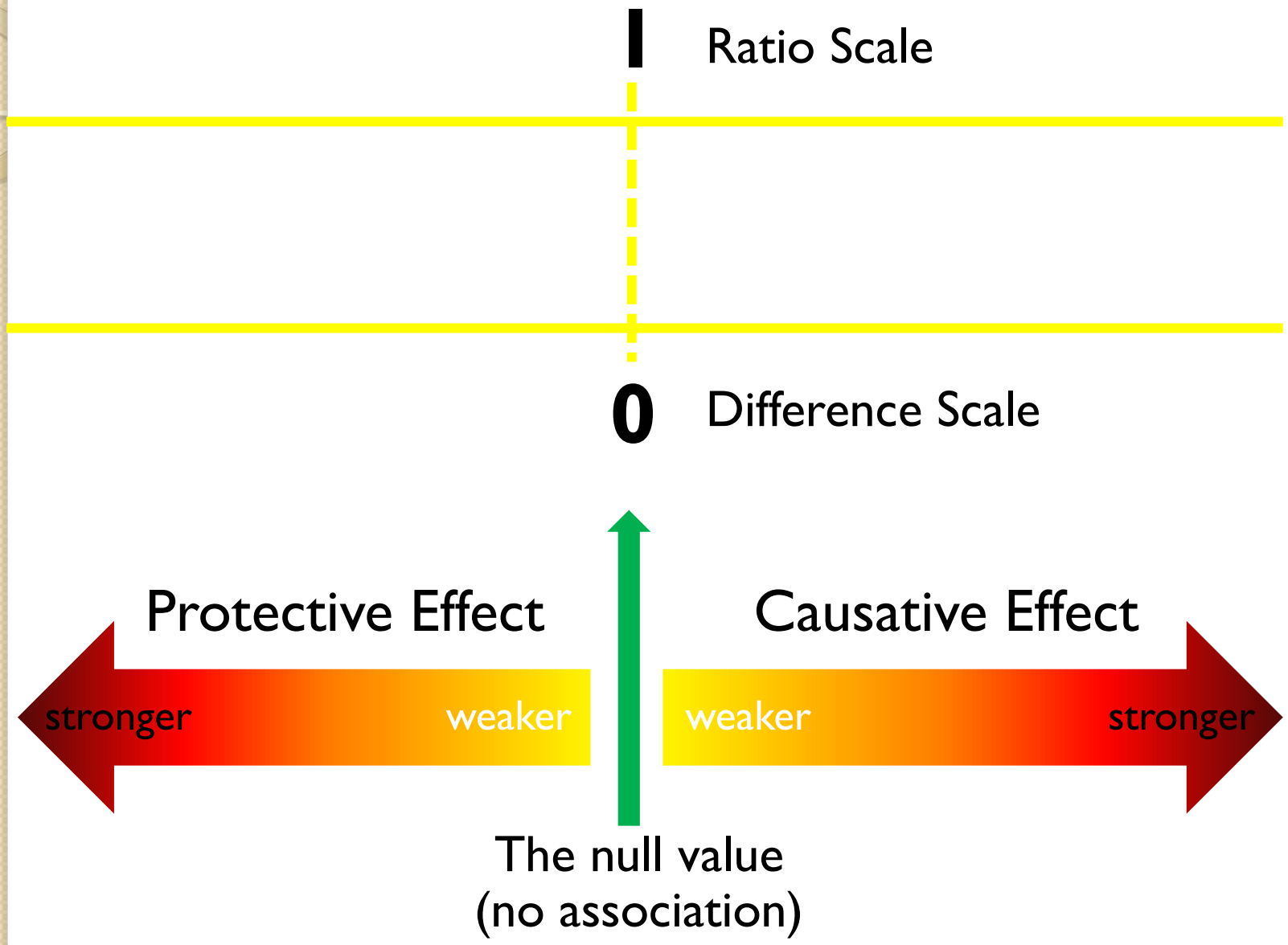
- ข้อดี
  - เป็นตัวเลขเดียวต่อประชากร จึงเปรียบเทียบง่าย
  - ขจัดความแตกต่างด้านโครงสร้างประชากร จึงเปรียบเทียบได้ถูกต้อง
- ข้อด้อย
  - เป็นตัวเลขสมมติและคำนวณขึ้น จึงไม่มีความหมายในตัวเอง
  - ไม่เห็นความแตกต่างของอัตราในแต่ละกลุ่มย่อย

การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับโรค (Measure of association)

- วัดในลักษณะของการหาร (ratio scale)
  - Risk ratio, Rate ratio : ใช้ใน cohort study
  - Odds ratio : ใช้ใน case-control study หรือ cross-sectional study
  - prevalent ratio : ใช้ใน cross-sectional study

- วัดในลักษณะของการลบ (different scale)
  - Risk different, Rate different : ใช้ใน cohort study

The Null Value



การคำนวณ risk ratio, rate ratio

$$\text{Risk ratio} = \frac{\text{risk ของการเกิดโรค ใน exposed group}}{\text{risk ของการเกิดโรค ใน unexposed group}}$$

$$\text{Rate ratio} = \frac{\text{rate ของการเกิดโรค ใน exposed group}}{\text{rate ของการเกิดโรค ใน unexposed group}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล risk ratio

	เกิดโรค	ไม่เกิดโรค	
มีปัจจัยเสี่ยง	a	b	a + b
ไม่มีปัจจัยเสี่ยง	c	d	c + d
	a + c	b + d	a+b+c+d

ความเสี่ยงของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยง = **a / (a + b)**

ความเสี่ยงของการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยง = **c / (c + d)**

$$\text{Risk ratio} = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

การเกิดโรคอุจจาระร่วงในงานเลี้ยงแห่งหนึ่ง

	ป่วย	ไม่ป่วย	รวม
กินยำทะเล	150	50	200
ไม่กินยำทะเล	10	90	100
รวม	160	140	300

Risk ในกลุ่มที่กินยำทะเล = 150 ÷ 200 = 75%

Risk ในกลุ่มที่ไม่กินยำทะเล = 10 ÷ 100 = 10%

Risk ratio = 75% ÷10% = 7.5

Risk difference = 75% -10% = 65%

การสูบบุหรี่กับการเกิดมะเร็งปอด

	ป่วย	เวลาที่ติดตาม (คน-ปี)
สูบบุหรี่	90	30,526
ไม่สูบบุหรี่	10	28,364
รวม	100	58,890

Rate ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ = 90 / 30,526 = 2.95 ต่อ 1000 คน-ปี

Rate ในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ = 10 / 28,364 = 0.35 ต่อ 1000 คน-ปี

Rate ratio = 2.95 ÷ 0.35 = 8.36 ,

Rate difference = 2.95 - 0.35 = 2.6 ต่อ 1000 คน-ปี

การแปลผล risk ratio, rate ratio

- กรณี risk ratio
  - ผู้ที่มี .... (exposure) มีความเสี่ยงต่อการเกิด outcome เป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มี .... (no exposure)
    - ผู้ที่มีปัจจัยมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มีปัจจัย
- กรณี rate ratio
  - ผู้ที่มี .... (exposure) มีอัตราการเกิด outcome เป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มี .... (no exposure)
    - ผู้ที่มีปัจจัยมีอัตราการเกิดโรคเป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มีปัจจัย

การแปลผล risk difference, rate difference

- กรณี risk difference
  - ผู้ที่มี .... (exposure) มีความเสี่ยงต่อการเกิด outcome มากกว่าผู้ที่ไม่มี .... (no exposure) ..... (หน่วย)
    - ผู้ที่มีปัจจัยมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมากกว่าผู้ที่ไม่มีปัจจัย.....(หน่วย)
- กรณี rate difference
  - ผู้ที่มี .... (exposure) มีอัตราการเกิด outcome มากกว่าผู้ที่ไม่มี .... (no exposure) ..... (หน่วย)
    - ผู้ที่มีปัจจัยมีอัตราการเกิดโรคมากกว่าผู้ที่ไม่มีปัจจัย..... (หน่วย)

การแปลความหมายของ Risk ratio

- RR = 1 : ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่มีผล
- RR > 1 : ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยเสี่ยง (Risk Factor)
- RR < 1 : ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยป้องกัน (Protective Factor)

Odds Ratios

- Odds Ratios คือ อะไร

  = Ratio of two odds

- Odds คืออะไร

  = โอกาสของการเกิดเหตุการณ์(มีปัจจัย) เทียบกับโอกาสของการไม่เกิดเหตุการณ์(ไม่มีปัจจัย)

	ป่วย	ไม่ป่วย
มีปัจจัย	a	b
ไม่มีปัจจัย	c	d

- โอกาสของการเกิดเหตุการณ์(มีปัจจัย)ของผู้ป่วย

  =a/(a+c)

- โอกาสของการไม่เกิดเหตุการณ์(ไม่มีปัจจัย) ของผู้ป่วย

  =c/(a+c)

- Odds ของการมีปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วย

  = [a/(a+c)] / [c/(a+c)]

  = a/c

	ป่วย	ไม่ป่วย
มีปัจจัย	a	b
ไม่มีปัจจัย	c	d

- Odds ใน Case-control study
  - Odds ของการมีปัจจัยในผู้ป่วย = a/c
  - Odds ของการมีปัจจัยในกลุ่มเปรียบเทียบ = b/d

- Odds ratio = (a/c) / (b/d)
  = ad / bc

การเกิดโรคอาหารเป็นพิษในโรงเรียนแห่งหนึ่ง

	ป่วย	ไม่ป่วย
กินลอดช่องกะทิ	40	15
ไม่กินลอดช่องกะทิ	15	35
รวม	50	50

Odds ของการกินลอดช่องในผู้ป่วย = 40 / 15 = 2.67

Odds ของการกินลอดช่องในผู้ไม่ป่วย = 15 / 35 = 0.43

Odds ratio = 2.67 ÷ 0.43 = 6.22

การแปลผล Odds Ratio

- .... (case) มีอัตราส่วนการมี .... (exposure) ต่อการไม่มี .... (no exposure) เป็น .... เท่าเทียบกับ .... (control)
  - ผู้ป่วยมีอัตราส่วนการมีปัจจัยต่อการไม่มีปัจจัยเป็น .... เท่าเทียบกับผู้ไม่ป่วย
- ไม่ได้แปลผลแบบ risk ratio เนื่องจาก OR ≠ RR โดย OR จะออกห่างจากค่า 1 เมื่อเทียบกับ RR
- กรณี ที่ OR ≈ RR
  - อัตราป่วยต่ำ
  - การเลือก case เป็นตัวแทนที่ดีของ case จริงทั้งหมด
  - การเลือก control เป็นตัวแทนที่ดีของ control ทั้งหมด

การแปลความหมายของ Odds ratio

- OR = 1 : ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่มีผล
- OR > 1 : ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยเสี่ยง (Risk Factor)
- OR < 1 : ความสัมพันธ์เป็นปัจจัยป้องกัน (Protective Factor)

การวิเคราะห์ข้อมูล prevalent ratio

	เกิดโรค	ไม่เกิดโรค	
มีปัจจัยเสี่ยง	a	b	a + b
ไม่มีปัจจัยเสี่ยง	c	d	c + d
	a + c	b + d	a+b+c+d

ความชุกของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย = **a / (a + b)**

ความชุกของการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย = **c / (c + d)**

Prevalent ratio = $\dfrac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$

การออกกำลังกายกับภาวะอ้วน

	อ้วน	ไม่อ้วน	รวม
ออกกำลังกาย	14	75	89
ไม่ออกกำลังกาย	3	87	90
รวม	17	162	179

PR ในกลุ่มที่ออกกำลังกาย **= 14 / 89 = 15.7%**

PR ในกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย **= 3/ 90 = 3.3%**

Prevalent ratio = 4.7 , Prevalent difference = 12.4%

การแปลผล prevalent ratio

- ผู้ที่ .... (exposure) มีความชุกของ outcome เป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มี .... (no exposure)
  - ผู้ที่มีปัจจัยมีความชุกของโรคเป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่มีปัจจัย
- ข้อพึงระวัง
  - Prevalent ratio ได้จากการศึกษา cross-sectional study ความสัมพันธ์ที่พบจึงไม่สามารถบอกความเป็นเหตุเป็นผลระหว่าง exposure กับ outcome (ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค เนื่องจากไม่ทราบว่า อะไรเกิดก่อนกัน)

การแปลความหมายของ Prevalent ratio

- PR = 1 : ไม่มีความสัมพันธ์หรือไม่มีผล
- PR > 1 : ปัจจัยและโรคพบร่วมกัน
- PR < 1 : ปัจจัยและโรคไม่พบร่วมกัน

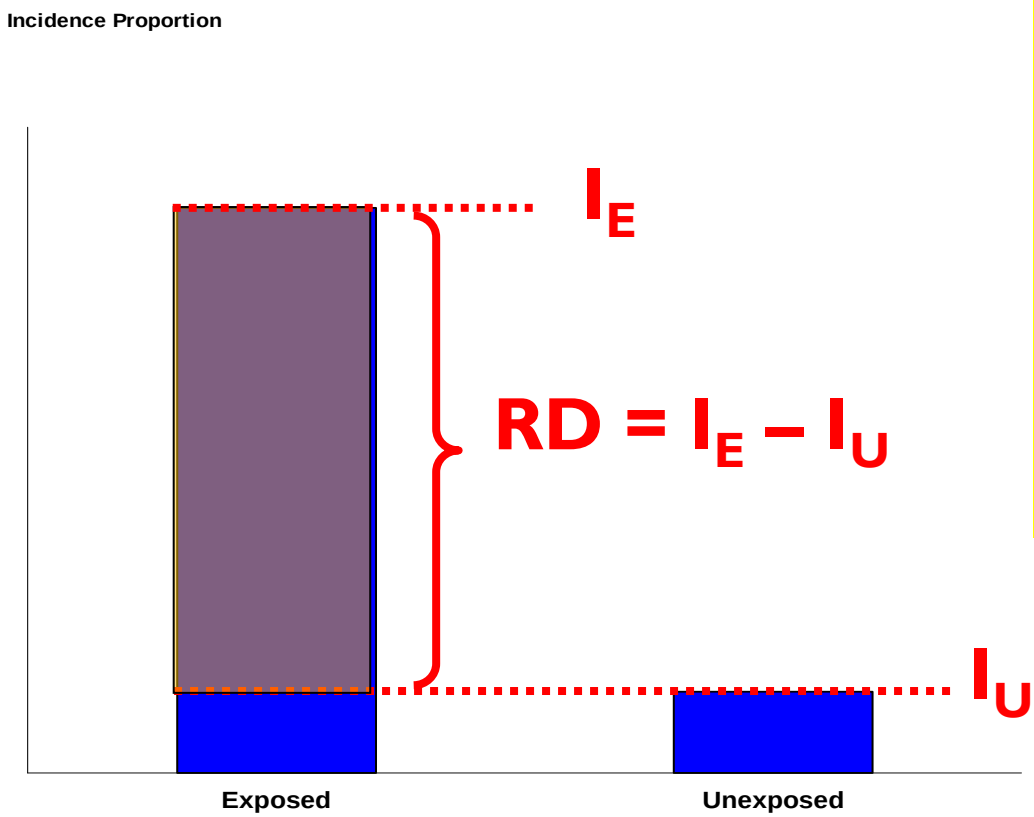
การวัดผลกระทบของปัจจัยต่อการเกิดโรค (Measure of impact)

- การวัดผลกระทบเฉพาะในกลุ่มผู้ที่มีปัจจัยนั้น (Attributable Fraction among the Exposed : AFe

  หากผู้ที่มีปัจจัยนั้นเปลี่ยนเป็นไม่มีปัจจัย จะมีการเกิดโรคลดลงเท่าไร
- การวัดผลกระทบในประชากรทั้งหมด (Attributable Fraction among Population : AFp

  หากผู้ที่มีปัจจัยนั้นในประชากรเปลี่ยนเป็นไม่มีปัจจัย ประชากรกลุ่มนั้นจะมีการเกิดโรคลดลงเท่าไร

Attributable Fraction among the Exposed (AFe)

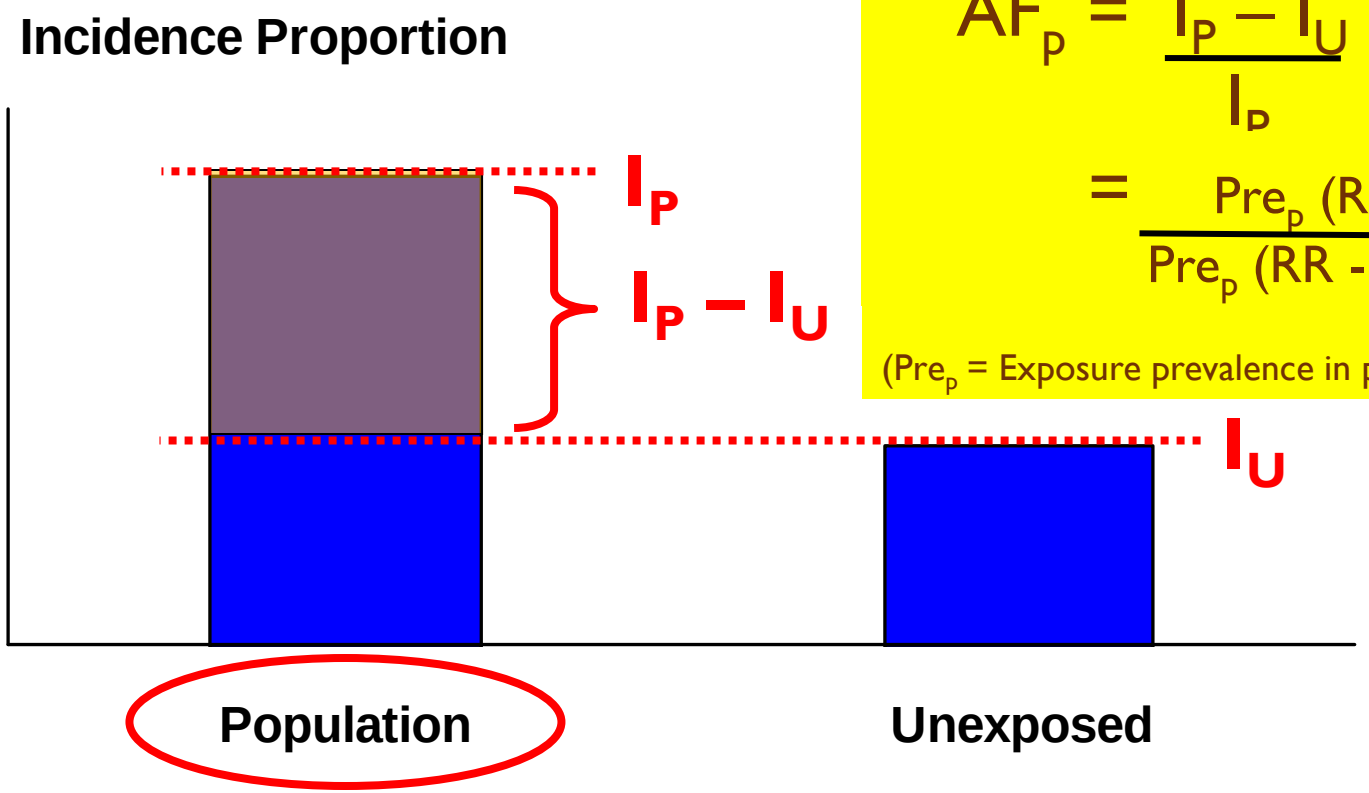


$$AF_e = \frac{RD}{I_E} = \frac{I_E - I_U}{I_E} = \frac{RR - I}{RR}$$

I = Incidence

AF_e = สัดส่วนของของผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัย ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น

Attributable Fraction among Population (AFp)



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

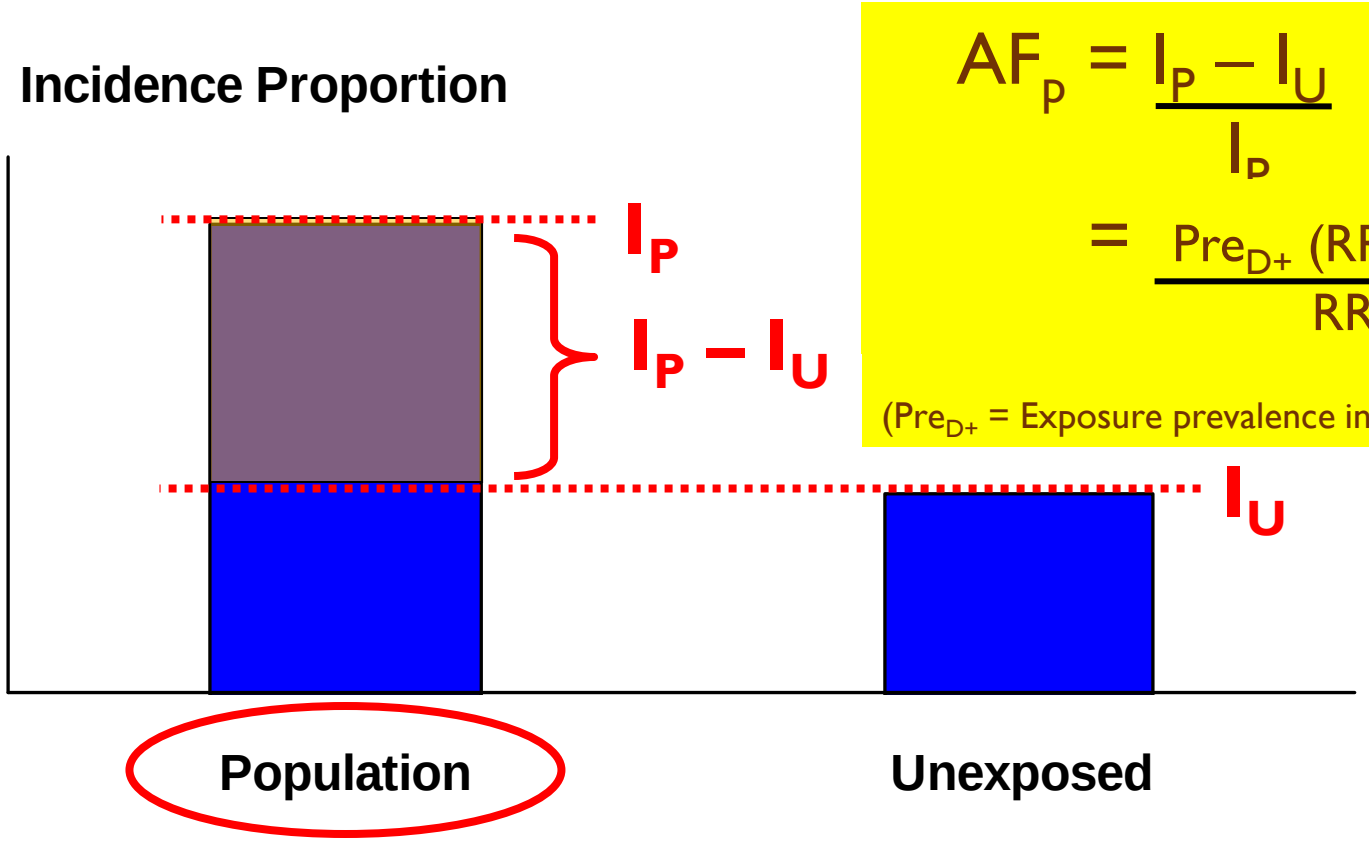
(Pre_p = Exposure prevalence in population)

AFp = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น

Attributable Fraction among Population (AFp)

$$AF_p = \frac{I_P - I_U}{I_P} = \frac{Pre_{D+}\,(RR - 1)}{RR}$$

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



AFp = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น

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 x 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%

Attributable number = 0.69 x 95 = 65 cases

แปลว่า...

- 69% (หรือ 65 คน) ของประชากร (ซึ่งมีทั้งที่ดื่มและไม่ดื่มสุรา)ที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นผลจากการดื่มสุรา หรือ ...
- หากทำให้ประชากรทั้งหมดไม่ดื่มสุรา จำนวนผู้เกิดอุบัติเหตุจะลดลง 69% (หรือ 65 คน)