

การวัดทางระบาดวิทยาและสถิติเบื้องต้น

ดร. ศาริกา พัฒนสิน

สด. วทม.(ชีวสถิติ)

ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐอเมริกาด้านสาธารณสุข

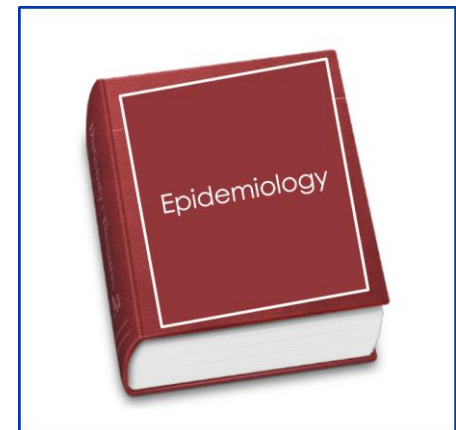
โครงการ CDCU-IC รุ่นที่ 2

24-27 เมษายน 2561



Outline

- ความหมายและวิธีคำนวณการวัดทางระบาดวิทยา
- การนำเสนอข้อมูล time, place, person
- วิเคราะห์หาความสัมพันธ์



การวัดทางระบาดวิทยา

Measurement in Epidemiology



ชนิดของการวัดทางระบาดวิทยา

- การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)
ได้แก่ อัตราอุบัติการณ์ ความชุก เป็นต้น
- การวัดเพื่อหาความสัมพันธ์ (Measures of Association)
ได้แก่ Odd Ratios, Relative Risk เป็นต้น
- การวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นในชุมชน (Measures of Potential Impact)
ได้แก่ Population attributable risk (PAR)

เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการวัด

- การนับ เช่น จำนวน (Number)
- อัตราส่วน (Ratio)
- สัดส่วน (Proportion)
- ดัชนี (Index)



อัตราส่วนพึ่งพิง (Dependency ratio)

$$\frac{\text{จำนวนประชากรอายุ } < 15 \text{ ปี} + \text{จำนวนประชากรอายุ } \geq 65 \text{ ปี}}{\text{จำนวนประชากรอายุ } 15\text{--}64 \text{ ปี}}$$

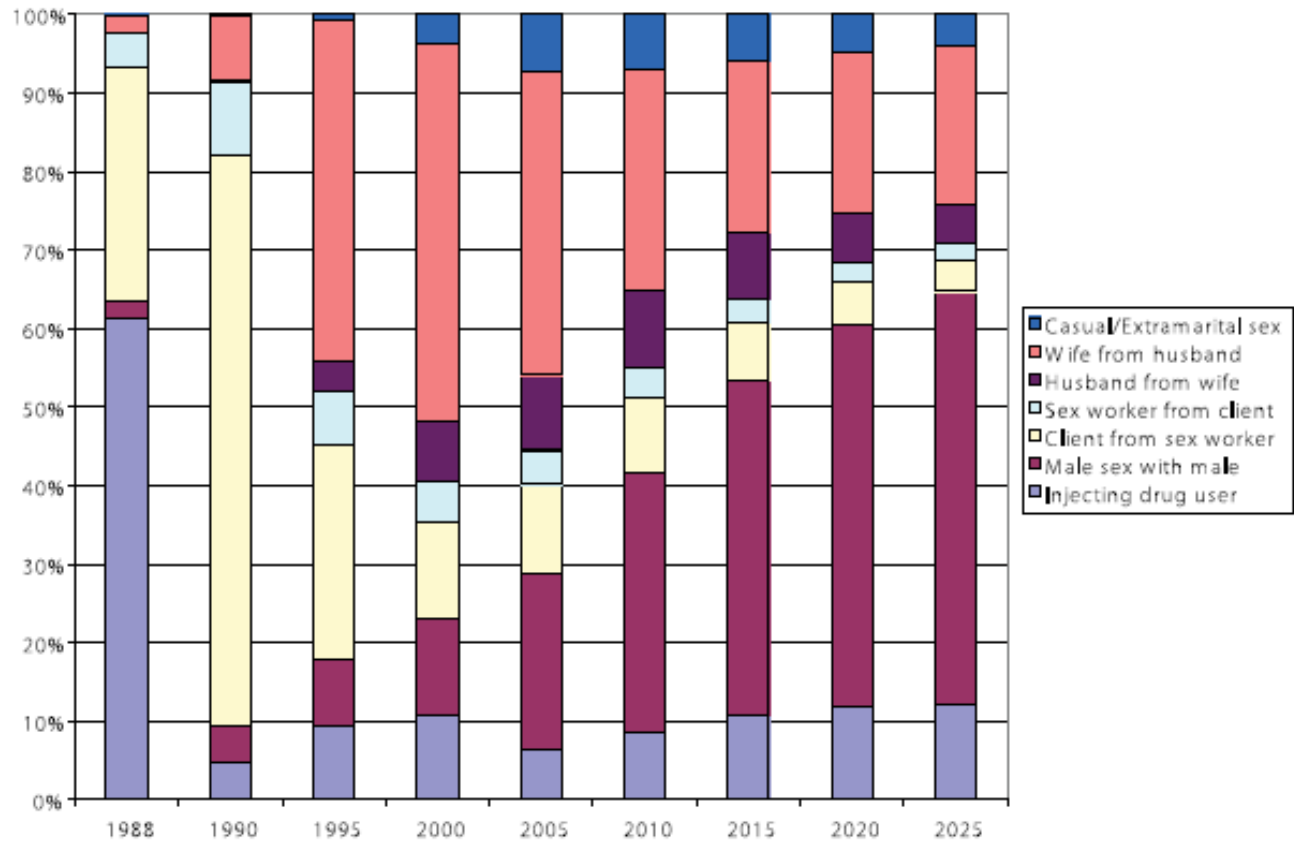
ปี พ.ศ.	อัตราส่วนพึ่งพิง		
	รวม	วัยเด็ก	วัยชรา
2503	85.2	80.0	5.2
2513	92.9	87.0	5.9
2523	72.0	65.9	6.1
2533	51.3	44.2	7.0
2543	51.2	36.9	14.4
2548	49.9	34.4	15.5
2558	49.3	28.4	20.9
2568	55.9	25.0	30.9
2578	65.2	23.7	41.4

ตาราง 1 อัตราส่วนพึ่งพิง(ต่อ100 ประชากร) ประเทศไทยพ.ศ. 2503-2578

ที่มา ปัทมา ว่าพัฒนางศ์และปราโมทย์ ประสาทกุล

<http://www.ipsr.mahidol.ac.th/IPSR/AnnualConference/Conferencell/Article/Article02.htm>

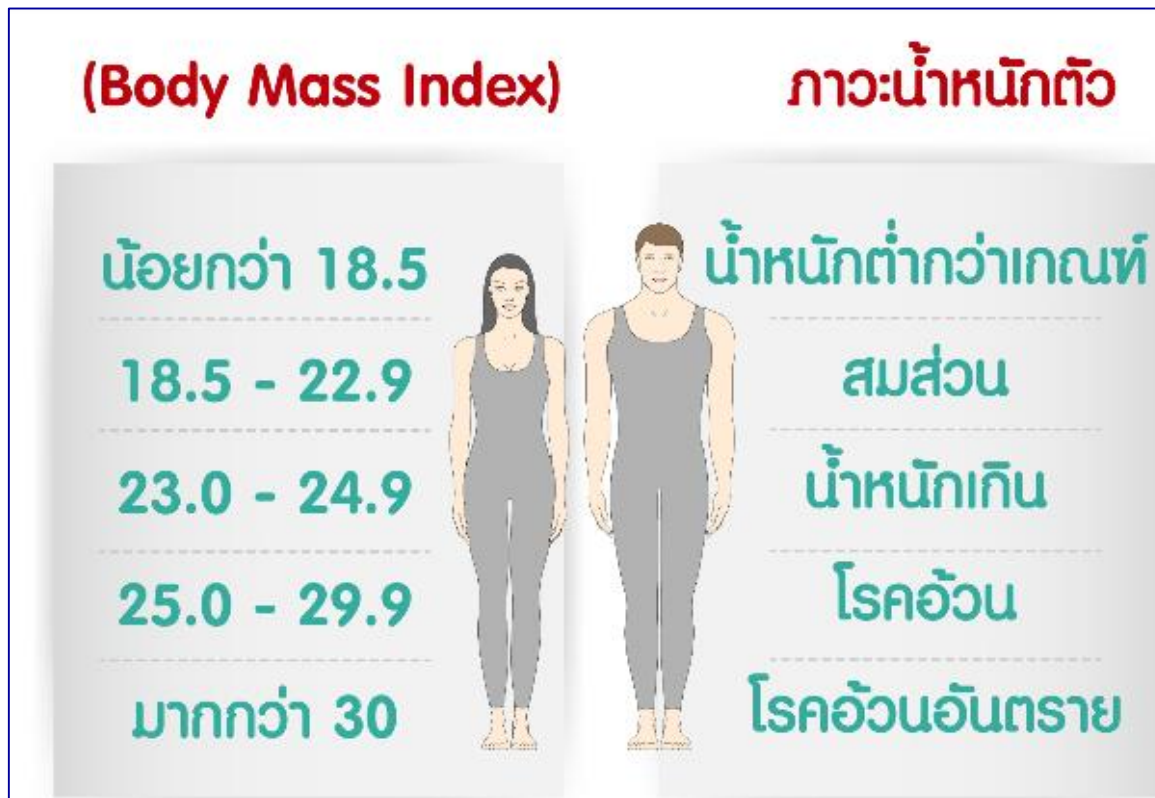
สัดส่วน



รูป 1 สัดส่วนการติดเชื้อเอชไอวีรายใหม่คาดประมาณโดย Asian Epidemic Model ประเทศไทย พ.ศ. 2531-2568
http://www.aidsdatahub.org/sites/default/files/documents/The_Asian_Epidemic_Model_Projections_for_HIVAIDS_in_Thailand_2005_2025.pdf

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index, BMI)

$$\frac{\text{น้ำหนัก (Kg)}}{\text{ความสูง (m.)}^2}$$



รูป 2 การแปรผลค่าดัชนีมวลกาย

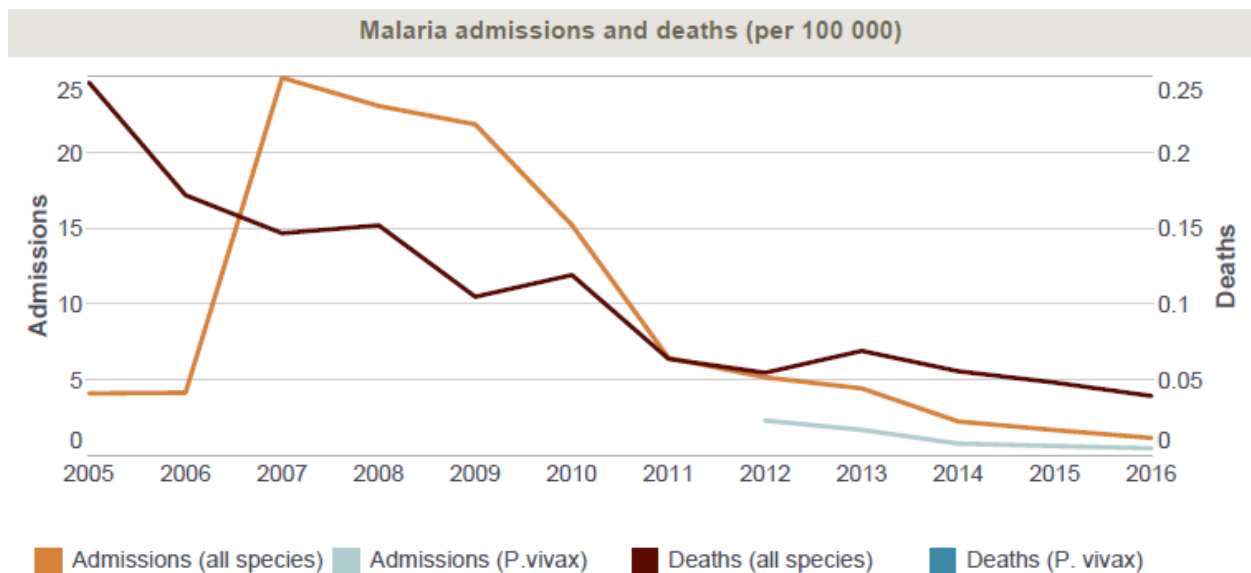
การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

- การวัดการตาย
- การวัดการป่วย
 - ความชุก (Prevalence)
 - Attack rate
 - สัดส่วนอุบัติการณ์ (Cumulative incidence)
 - อัตราอุบัติการณ์ (Incidence density หรือ Person-time incidence)

การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

อัตราการตายเฉพาะ (Mortality rate)

จำนวนตายทั้งหมดด้วยสาเหตุที่สนใจในช่วงเวลาที่กำหนด
* k
จำนวนประชากรกลางปี



รูป 3 อัตราการเข้าพักรักษาในโรงพยาบาลและอัตราการตาย โรคมาลาเรีย ประเทศไทย ปี 2005-2016
http://www.who.int/malaria/publications/country-profiles/profile_tha_en.pdf?ua=1

ตัวอย่าง อัตราป่วยตาย (Case Fatality Rate, CFR)

$$\frac{\text{จำนวนตายทั้งหมดด้วยสาเหตุที่สนใจในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนป่วยด้วยสาเหตุเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน}} * 100$$

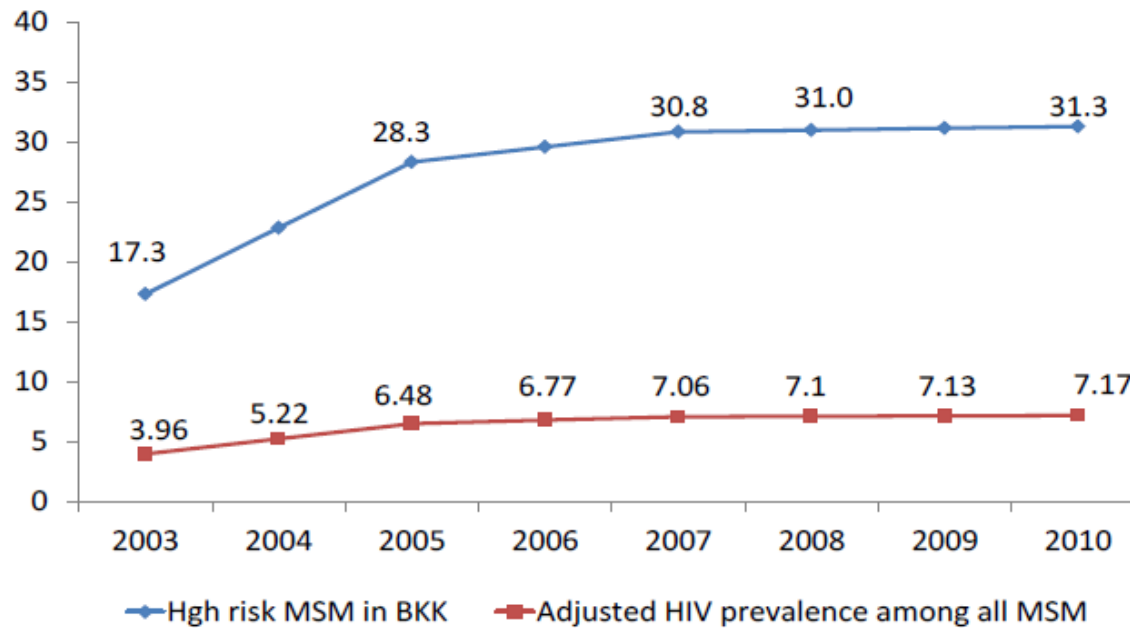
II สถานการณ์ในต่างประเทศ

ใช้หวัดนกสายพันธุ์ A H5N1 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จนถึงวันที่ 20 ธันวาคม ปี พ.ศ. 2556 มีผู้ป่วยยืนยันโรคใช้หวัดนกสายพันธุ์ A H5N1 รวม 648 ราย เสียชีวิต 384 ราย ใน 15 ประเทศ ในปี พ.ศ. 2556 มีรายงานผู้ป่วยยืนยันโรคใช้หวัดนก จำนวน 38 ราย เสียชีวิต 24 ราย ประเทศที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงสุดตามลำดับ ได้แก่ ประเทศกัมพูชา 26 ราย เสียชีวิต 14 ราย ประเทศอียิปต์ 4 ราย เสียชีวิต 3 ราย อินโดนีเซีย 3 ราย เสียชีวิต 3 ราย จีน 2 ราย เสียชีวิต 2 ราย เวียดนาม 2 ราย เสียชีวิต 1 ราย และบังคลาเทศ 1 ราย เสียชีวิต 1 ราย ผู้ป่วยอายุต่ำสุด 8 เดือน -58 ปี ค่ามัธยฐานเฉลี่ยเท่ากับ 6 ปี ในปี พ.ศ. 2556 พบว่ามีค่ามัธยฐานอายุต่ำกว่าปี พ.ศ. 2555 ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเด็กและคนในวัยหนุ่มสาว ร้อยละ 97 (37/38) ไม่มีความแตกต่างทางเพศ อัตราป่วยตายเท่ากับร้อยละ 63.5 (24/38) เด็กมีความเสี่ยงในการเสียชีวิตต่ำกว่าผู้ใหญ่ อัตราป่วยตายในเด็กกลุ่มอายุ 0-10 ปี เท่ากับร้อยละ 50 ผู้ป่วยมีประวัติสัมผัสสัตว์ปีก ร้อยละ 61(23/38) ได้แก่ สัมผัสสัตว์ปีกป่วยตาย นำเป็ดไก่ที่ตายมาเตรียมอาหารและรับประทาน สัมผัสคนที่เลี้ยงไว้หรือนกพิราบ และร้อยละ 53(20/38) อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสัตว์ปีก มีสัตว์ปีกป่วยตายในหมู่บ้าน ตรวจพบเชื้อในสัตว์ปีก

การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

ความชุก (Prevalence)

$$\frac{\text{จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคนั้นที่มีอยู่ในขณะนั้น}}{\text{จำนวนผู้ที่ถูกสำรวจทั้งหมด}} * 100$$

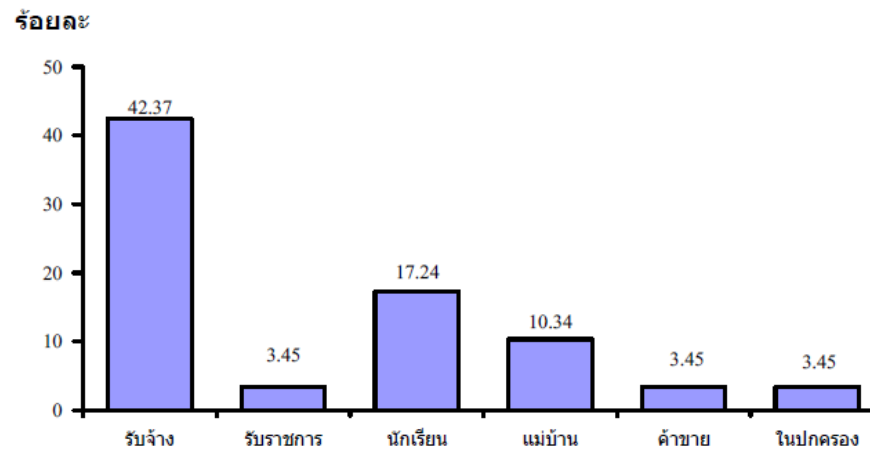


รูป 5 ความชุกการติดเชื้อเอชไอวีในชายมีเพศสัมพันธ์กับชาย กรุงเทพมหานคร ปี 2003-2010

การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

Attack rate

จำนวนผู้ป่วยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ศึกษา
จำนวนประชากรที่เสี่ยงในระยะเวลาเดียวกัน



อัตราป่วยด้วยโรคมาลาเรีย จำแนกตามอาชีพ (Specific attack rate by occupation) หมู่ 4 บ้านช้างเขือ ตำบลเหลล อำเภอกะปง จังหวัดพังงา ตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ – 28 มีนาคม 2553

อ้างอิงจากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ประจำสัปดาห์ ปีที่ 41 ฉบับที่ 37 : 24 กันยายน 2553

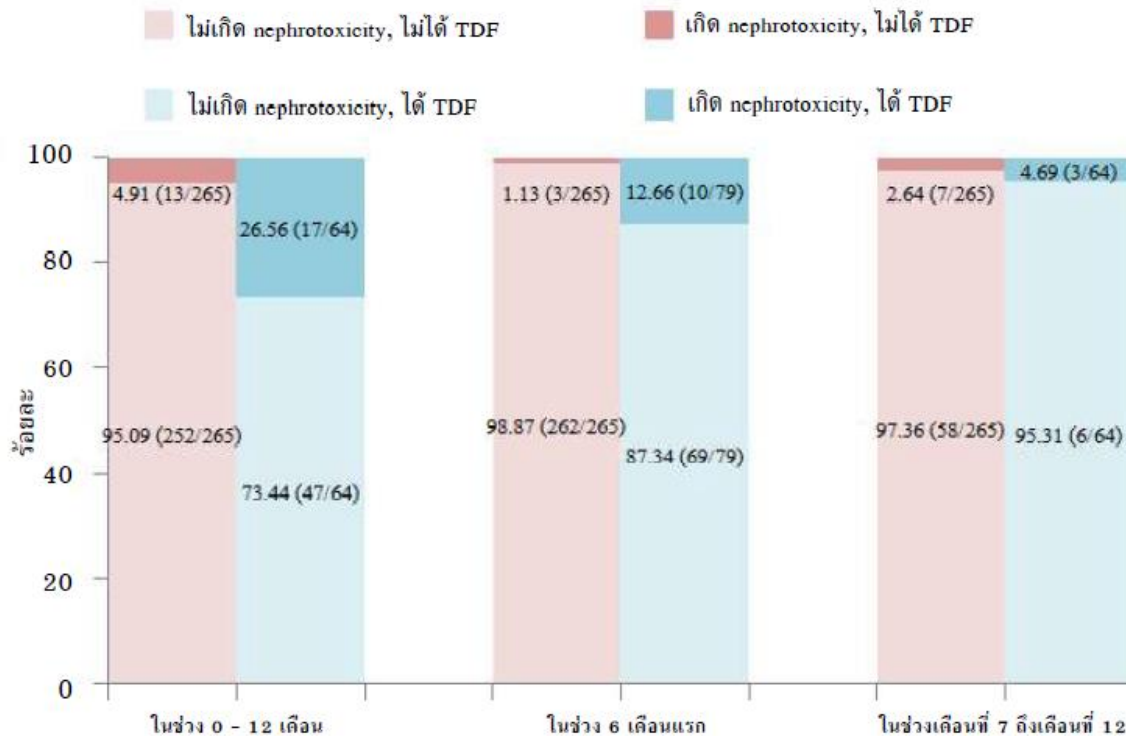
การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

สัดส่วนอุบัติการณ์ (Cumulative incidence หรือ Incidence proportion)

จำนวนผู้ที่เริ่มป่วยในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา

จำนวนประชากรเมื่อเริ่มต้นการศึกษา

ภาพที่ 2 อุตบัติการณ์ของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไตในช่วงเวลาต่าง ๆ แยกตามประวัติที่ได้ยา TDF



ทีมา ปอแก้ว เพ็ชรคำ อุตบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางไตจากการได้รับยา Tenofovir ของผู้ป่วยติดเชื้อเอชไอวี

วารสารวิชาการสาธารณสุข ปีที่ 25 ฉบับที่ 1 มกราคม-กุมภาพันธ์ 2559

การวัดการเกิดโรคในชุมชน (Measures of Disease Frequency)

อัตราอุบัติการณ์ (Incidence density, Incidence rate หรือ Person-time Incidence)

จำนวนผู้ที่เริ่มป่วยในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษา
จำนวน time at risk ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

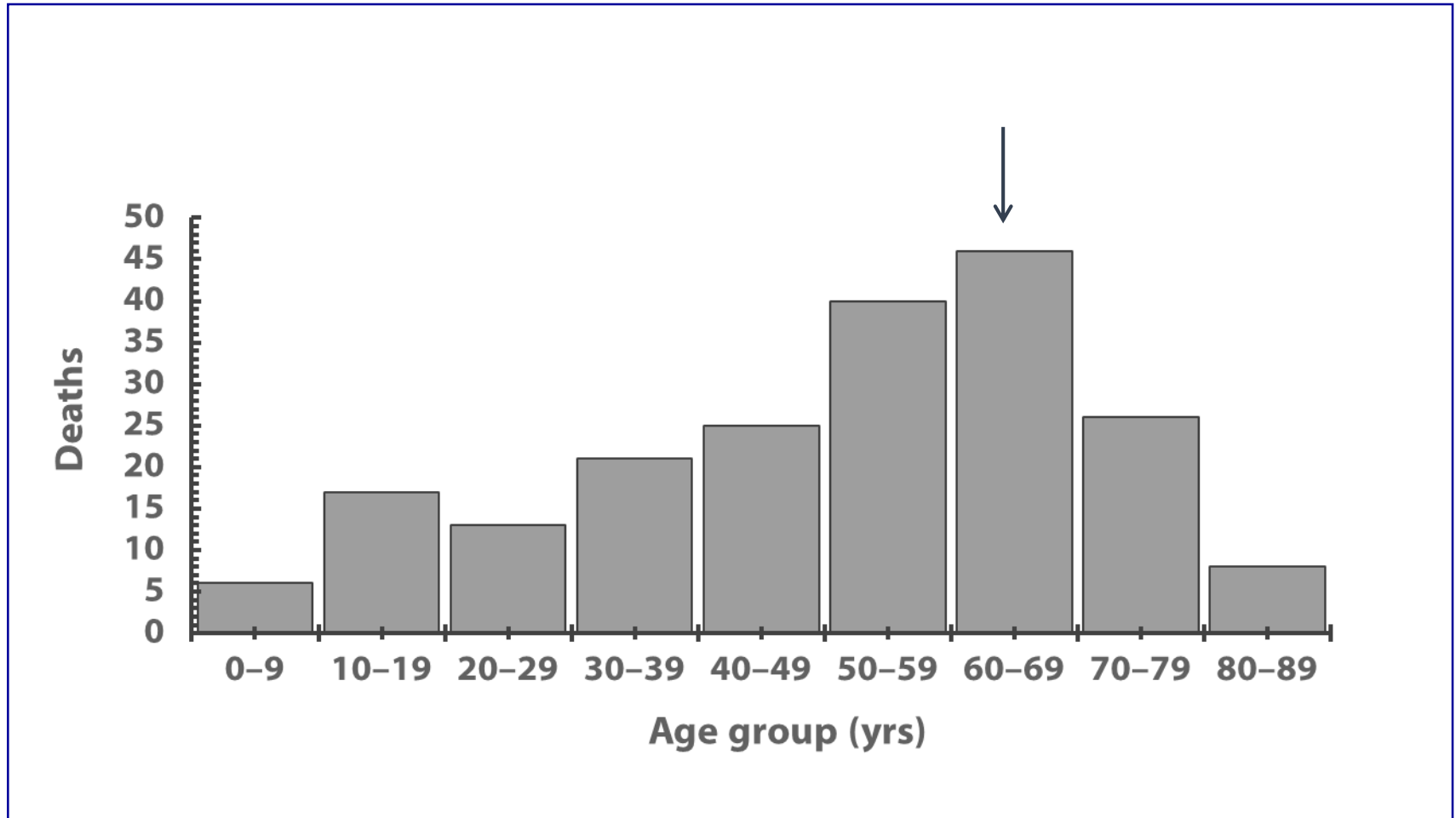
studyid	dt_0	rectalCT_0	dt_4	rectal~4	dt_8	rectal~8	days	ltfu
C0001	05apr2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0002	06apr2006	Non-reactive	04aug2006	0	30nov2006	0	238	.
C0003	07apr2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0007	11apr2006	Non-reactive	16aug2006	1	20dec2006	0	127	.
C0019	20apr2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	.
C0020	25apr2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0022	26apr2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0025	28apr2006	Non-reactive	29aug2006	0	29dec2006	0	245	.
C0028	29apr2006	Non-reactive	29aug2006	0	.	.	122	.
C0029	02may2006	Non-reactive	02sep2006	0	09jan2007	0	252	.
C0031	02may2006	Non-reactive	29sep2006	0	19jan2007	1	262	.
C0032	03may2006	Non-reactive	12sep2006	0	09jan2007	0	251	.
C0033	03may2006	Non-reactive	16sep2006	1	05jan2007	0	136	.
C0036	04may2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0038	06may2006	Non-reactive	06sep2006	0	06mar2007	1	304	.
C0042	10may2006	Non-reactive	09sep2006	0	.	.	122	.
C0043	10may2006	Non-reactive	09sep2006	0	.	.	122	.
C0044	11may2006	Non-reactive	.	.	.	.	0	1
C0050	19may2006	Non-reactive	28sep2006	0	26jan2007	0	252	.

การนำเสนอข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาทางระบาดวิทยา

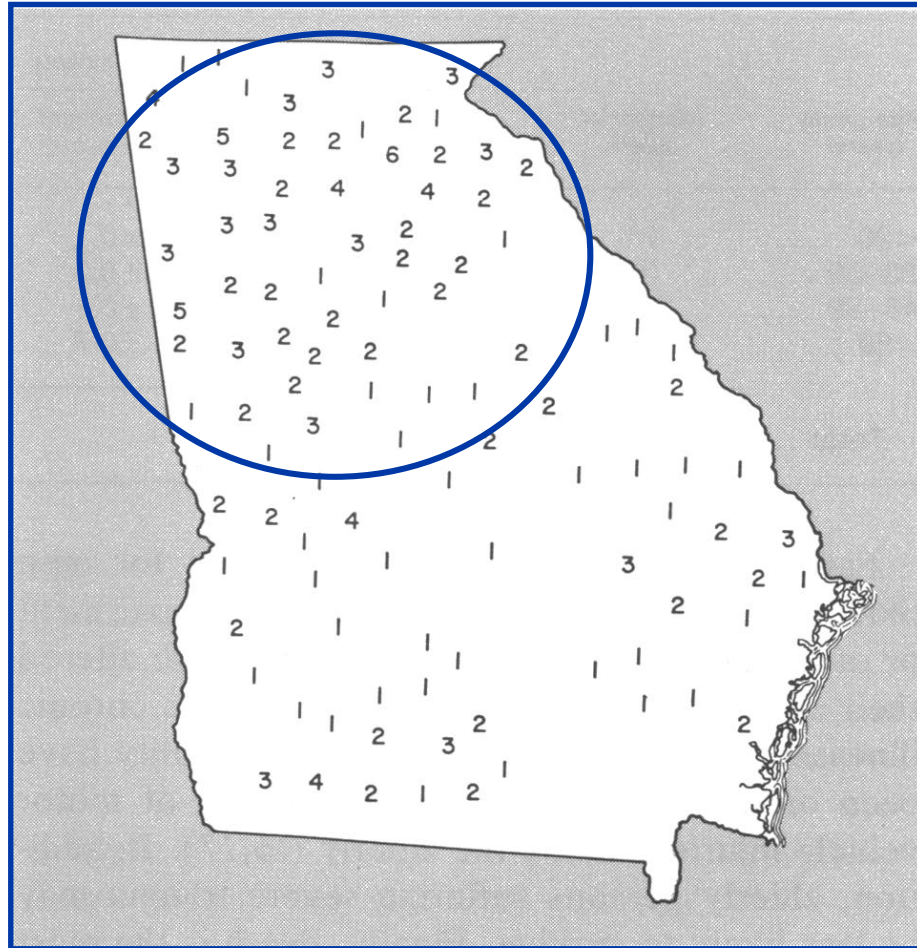
Person, time, place



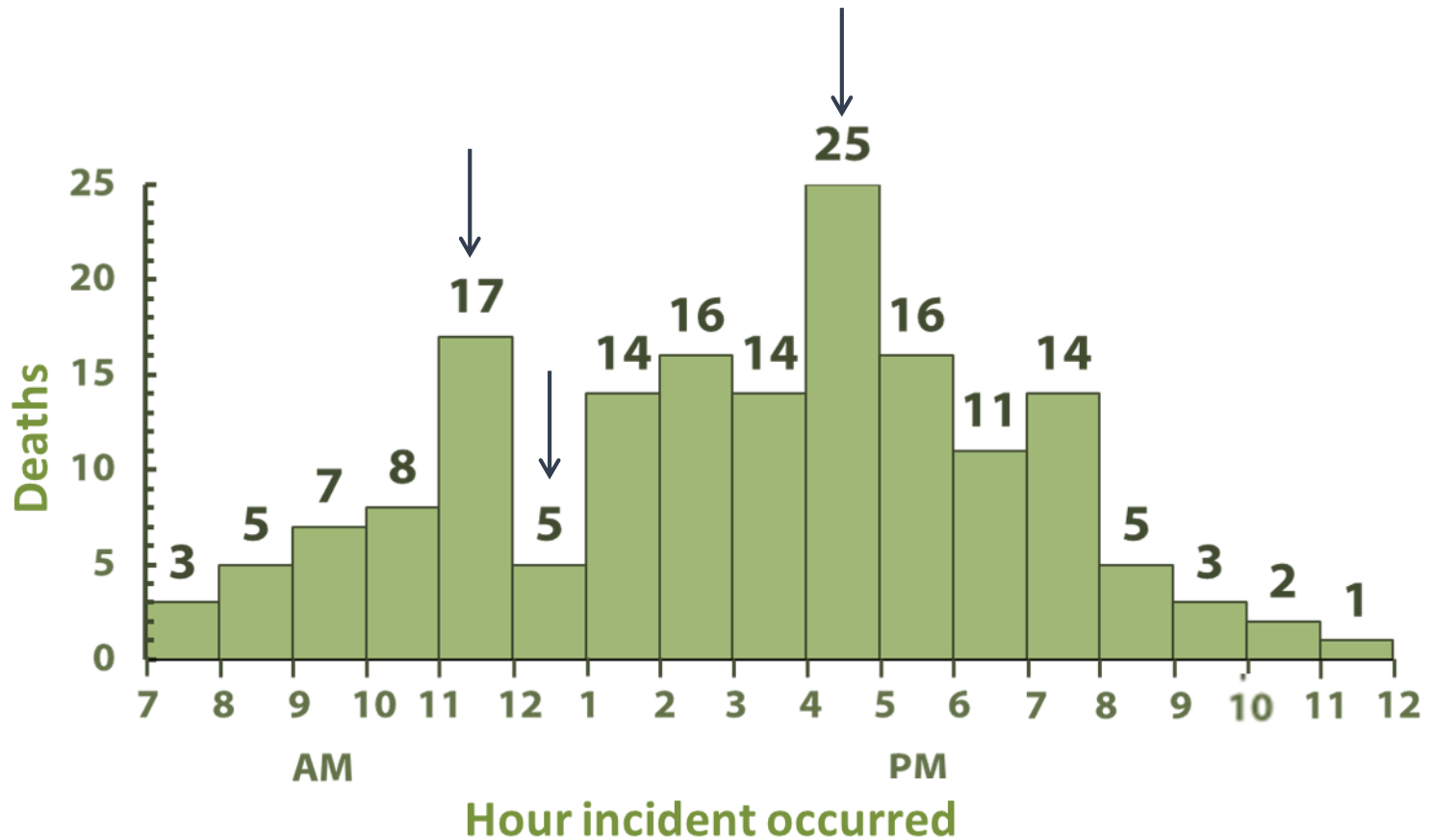
จำนวนรายงานผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถแทรกเตอร์



จำนวนรายงานผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถแทรกเตอร์



จำนวนรายงานผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุรถแทรกเตอร์

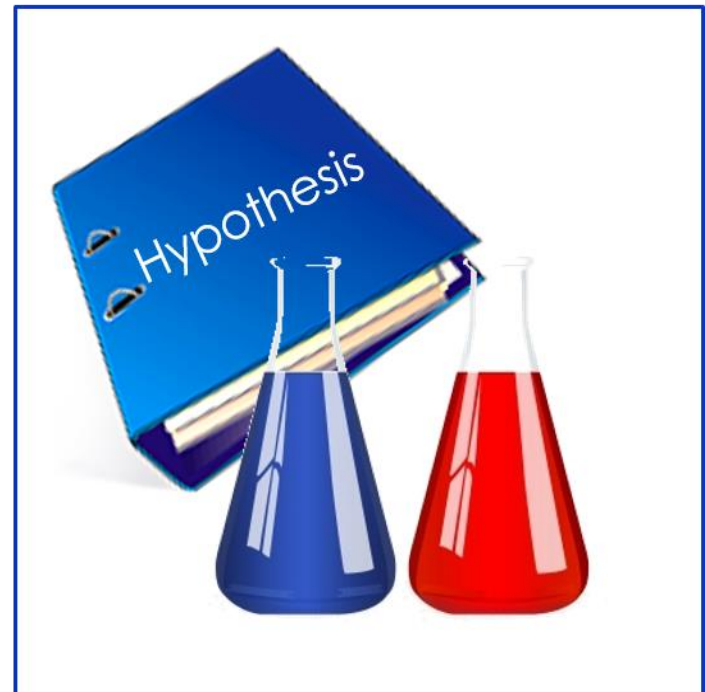


การวัดเพื่อหาความสัมพันธ์ (Measures of Association)



รูปแบบการศึกษาที่เหมาะสม

วิเคราะห์ข้อมูลตามรูปแบบการศึกษา



Study Design — Cross-Sectional Study

การศึกษาแบบภาคตัดขวาง



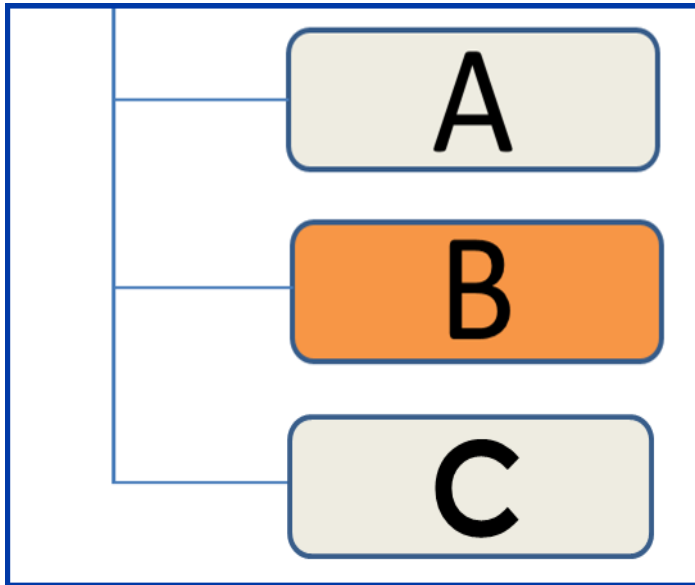
Subjects are selected because they are members of a certain population subset at a certain time

Study Design Type — Case-Control Study



Subjects identified as having a disease or condition are compared with subjects without the same disease or condition

Study Design — Cohort Study



Subjects are categorized on the basis of their exposure to one or more risk factors



Knowledge Check

Match each study with the correct definition.

A. Cross-Sectional

B. Cohort

C. Case-Control

1. Subjects with diabetes are compared with subjects without diabetes.

2. A study of women aged 50–60 years in a community located close to a nuclear power facility.

3. Subjects who have received nutritional counseling and who have exercised twice a week are compared with subjects who have not.

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การศึกษาแบบ Cross sectional

Odds ratio คือ อัตราส่วนระหว่างการเป็นโรคและไม่เป็นโรคในกลุ่ม exposed กับ การเป็นโรคและไม่เป็นโรคในกลุ่ม unexposed

$$\begin{aligned}
 OR &= \frac{\text{การเป็นโรคและไม่เป็นโรคในกลุ่ม exposed}}{\text{การเป็นโรคและไม่เป็นโรคในกลุ่ม unexposed}} \\
 &= \frac{\text{ในกลุ่ม exposed (เป็นโรค/ไม่เป็นโรค)}}{\text{ในกลุ่ม unexposed (เป็นโรค/ไม่เป็นโรค)}} \\
 &= \frac{\text{ในกลุ่ม 18-24 (98/179)}}{\text{ในกลุ่ม } \geq 25 \text{ (85/260)}} \\
 &= \frac{(98/179)}{(85/260)} = 1.7:1
 \end{aligned}$$

Age:Enrol	Ever thought or attempt suicide:Enroll		Total
	1.Yes	2.No	
1.18-24	98 35.38	179 64.62	277 100.00
2.>=25	85 24.64	260 75.36	345 100.00
Total	183 29.42	439 70.58	622 100.00

- กลุ่มที่มีเคยคิดฆ่าตัวตายมีอัตราส่วนอายุ 18-24 ปี เป็น 1.7 เท่า ของกลุ่มที่ไม่คิดฆ่าตัวตาย
- อายุ 18-24 ปีมีโอกาสที่จะคิดฆ่าตัวตายมากกว่ากลุ่มอายุ 25 ปีขึ้นไป 1.7 เท่า

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การศึกษาแบบ Case control

Odds ratio คือ อัตราส่วนระหว่างการเป็น Case และ Control ในกลุ่ม exposed กับ การเป็น Case และ Control ในกลุ่ม unexposed

$$\begin{aligned}
 OR &= \frac{\text{Case และ Control ในกลุ่ม exposed}}{\text{Case และ Control ในกลุ่ม unexposed}} \\
 &= \frac{\text{ในกลุ่ม exposed (Case/Control)}}{\text{ในกลุ่ม unexposed (Case/Control)}} \\
 &= \frac{\text{ในกลุ่ม 18-24 (2/275)}}{\text{ในกลุ่ม } \geq 25 \text{ (4/341)}} \\
 &= \frac{(2/275)}{(4/341)} = 0.6:1
 \end{aligned}$$

Age:Enrol	Antibody to HCV infection		Total
	1.Case	2.Control	
1.18-24	2	275	277
	0.72	99.28	100.00
2.>=25	4	341	345
	1.16	98.84	100.00
Total	6	616	622
	0.96	99.04	100.00

- อายุ 18-24 ปีมีโอกาสที่จะเป็นโรคไวรัสตับอักเสบบีชนิดซีเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 25 ปีขึ้นไป 0.6 เท่า
- อายุ 25 ปีขึ้นไปมีโอกาสที่จะเป็นโรคไวรัสตับอักเสบบีชนิดซีเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 18-24 ปี = 1/0.6 = 1.7 เท่า

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การศึกษาแบบ Prospective Cohort

Relative Risk หรือ Risk ratio คือ อัตราส่วนระหว่างการเป็น incident case ในกลุ่ม exposed กับ การเป็น incident case ในกลุ่ม unexposed

Age:Enrol	Syphilis infection		Total
	1.Yes	2.No	
1.18-24	23 8.30	254 91.70	277 100.00
2.>=25	34 9.86	311 90.14	345 100.00
Total	57 9.16	565 90.84	622 100.00

$$\begin{aligned} RR &= \frac{\text{Incident case among exposed}}{\text{Incident case among unexposed}} \\ &= \frac{23/(23+275)}{34/(34+311)} = 0.8:1 \end{aligned}$$

- อายุ 18-24 ปีมีโอกาสในการเป็นโรคซิฟิลิสเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 25 ปีขึ้นไป 0.8 เท่า
- อายุ 25 ปีขึ้นไปมีโอกาสที่จะเป็นโรคซิฟิลิสเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุ 18-24 ปี = $1/0.8 = 1.3$ เท่า

Validity?

Accuracy?

Precision?



การคำนวณช่วงความเชื่อมั่น (Confidence interval)



openepi|
openepi
openepi **sample size**
open **epic**
openepi **download**
openepi **roc curve**
openepi **version 3.01**
openepi **2x2**
openepi **t test**
openepi **sample size calculator**
openepi **confidence interval**

Google Search

I'm Feeling Lucky

- Expand All | Collapse
- Home
- Info and Help
- Language/Options/Settings
- Calculator
- Counts
 - Std.Mort.Ratio
 - Proportion
 - Two by Two Table**
 - Dose-Response
 - R by C Table
 - Matched Case Control
 - Screening
- Person Time
 - 1 Rate
 - Compare 2 Rates
- Continuous Variables
 - Mean CI
 - Median/%ile CI
 - t test
 - ANOVA
- Sample Size
- Power
- Random numbers
- Searches
 - Google--Internet
 - PubMed--MEDLARS
 - Internet Links
 - Download OpenEpi
 - Development

OpenEpi Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health

Now in English, French, Spanish, Italian, and Portuguese

Version 3.01 Updated 2013/04/06 Try it in a Smartphone browser!



OpenEpi provides statistics for counts and measurements in descriptive and analytic studies, stratified analysis with exact confidence limits, matched pair and person-time analysis, sample size and power calculations, random numbers, sensitivity, specificity and other evaluation statistics, R x C tables, chi-square for dose-response, and links to other useful sites.

OpenEpi is free and open source software for epidemiologic statistics. It can be run from a web server or downloaded and run without a web connection. A server is not required. The programs are written in JavaScript and HTML, and should be compatible with recent Linux, Mac, and PC browsers, regardless of operating system. (If you are seeing this, your browser settings are allowing JavaScript.) The programs can be run in the browsers of many iPhone and Android cellphones

Test results are provided for each module so that you can judge reliability, although it is always a good idea to check important results with software from more than one source. Links to hundreds of Internet calculators are provided.

The programs have an open source license and can be downloaded, distributed, or translated. Some of the components from other sources have licensing statements in the source code files. Licenses referred to are available in full text at OpenSource.org/licenses. OpenEpi development was supported in part by a grant from the [Bill and Melinda Gates Foundation](#) to Emory University, [Rollins School of Public Health](#).

A toolkit for creating new modules and for translation is included. Please let us know if you would like to collaborate in this way. Suggestions, comments, and expressions of interest in contributing to this effort should be sent by email to: andy.dean@gmail.com, cdckms@sph.emory.edu, and msoe@cdc.gov

Suggested citation: Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version. www.OpenEpi.com, updated 2013/04/06, accessed 2018/01/31.

การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นของ Odds ratio

Open Epi 2 x 2 Table				
	Disease		Totals	
	(+)	(-)		
Exposure	(+)	98	179	277
	(-)	85	260	345
Totals		183	439	622

Odds-Based Estimates and Confidence Limits

Point Estimates		Confidence Limits	
Type	Value	Lower, Upper	
CMLE Odds Ratio*	1.673	1.182, 2.372 ^a	1.165, 2.407 ^a
Odds Ratio	1.675	1.183, 2.37 ^a	
Etiologic fraction in pop.(EF _p|OR)	21.57%	7.94, 35.21	
Etiologic fraction in exposed(EF _e|OR)	40.29%	15.49, 57.81	

การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นของ Relative risk หรือ Risk ratio

Open Epi 2 x 2 Table				
	Disease		Totals	
	(+)	(-)		
Exposure	(+)	23	254	277
	(-)	34	311	345
Totals		57	565	622

Risk-Based* Estimates and 95% Confidence Intervals (Not valid for Case-Control studies)

Point Estimates		Confidence Limits	
Type	Value	Lower, Upper	Type
Risk in Exposed	8.303%	5.548, 12.2	Taylor series
Risk in Unexposed	9.855%	7.108, 13.49	Taylor series
Overall Risk	9.164%	7.127, 11.7	Taylor series
Risk Ratio	0.8425	0.5085, 1.396 ^a	Taylor series
Risk Difference	-1.552%	-6.074, 2.97 ^a	Taylor series
Prevented fraction in pop.(pfp)	7.012%	-16.8, 22.76	
Prevented fraction in exposed(pfe)	15.75%	-39.6, 49.15	

กิตติกรรมประกาศ

ISBN 974-9664-81-7

ภาควิชาระบาดวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

vpv6@cdc.gov

