Statistics Corner *มุมสถิติ*

สถิติที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของปัจจัยเสี่ยง

ศิริพร คำสะอาด

อาจารย์ประจำภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ การเกิดโรคมีปัจจัยเสี่ยงมากกว่า 1 ปัจจัย การลดจำนวนการเกิดโรคทำได้โดยการกำจัดปัจจัยเสี่ยงของโรค ในการเลือกว่าจะกำจัดปัจจัยเสี่ยงใดที่จะสามารถลดจำนวนการเกิดโรคมากที่สุด จะพิจารณาจากขนาดความเสี่ยงโดยตรงไม่ได้ จะต้องนำความเสี่ยงมาคำนวณค่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการสัมผัสปัจจัย (Attributable Risk) ร่วมกับอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากร เป็นค่าสถิติ PAR (Population Attributable Risk) ซึ่งเป็นขนาดความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการสัมผัสปัจจัยในประชากร ในบทความนี้จะอธิบายแนวคิดและวิธีการคำนวณค่า PAR และ PAF (Population Attributable Fraction) ในกรณีที่แบบการศึกษาไม่สามารถคำนวณค่า PAR ได้โดยตรง

คำสำคัญ: **การประเมินผลกระทบ, ปัจจัยเสี่ยง**

โดยปรกติการเกิดโรคแต่ละโรคจะมีสาเหตุจากหลายปัจจัยร่วมกัน ซึ่งแต่ละปัจจัยจะมีขนาดความเสี่ยงไม่เท่ากัน ในการป้องกันการเกิดโรคจึงแก้ที่การลดปัจจัยเสี่ยง การเลือกแก้ไขปัจจัยที่มีขนาดความเสี่ยงสูง ๆ ไม่แน่ว่าจะสามารถลดการเป็นโรคได้มาก ทั้งนี้เพราะจะต้องคำนึงถึงอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงและการลดจำนวนการเกิดโรค

ปัจจัยเสี่ยงกับการลดจำนวนการเกิดโรค

การลดจำนวนการเกิดโรคจะทำได้ก็ต่อเมื่อมีการกำจัดปัจจัยเสี่ยงของโรคนั้น และการกำจัดปัจจัยเสี่ยงให้หมดไปจะลดจำนวนโรคได้หมดหรือไม่ พิจารณาจากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับการเป็นโรคหัวใจ

	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบ	80	20	100
ไม่สูบ	270	630	900
รวม	**350**	**650**	**1,000**

จะเห็นได้ว่าแม้ไม่สูบบุหรี่ก็สามารถเป็นโรคหัวใจได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นการกำจัดไม่ให้มีการสูบบุหรี่เกิดขึ้นก็ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถทำให้การเกิดโรคหัวใจหมดไปได้ทั้งนี้เพราะการเกิดโรคหัวใจไม่ได้เกิดจากการสูบบุหรี่อย่างเดียวแต่เกิดกับคนที่ไม่สูบบุหรี่ด้วย แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้หมายความว่าหากกำจัดไม่ให้มีการสูบบุหรี่แล้วจำนวนการเกิดโรคหัวใจจะไม่ลดลงคำตอบคือลดลงแต่จะลดลงเพียงใด หากพิจารณาจากตารางที่ 1 พบ

คนที่สูบบุหรี่ 100 คน มีคนที่เป็นโรคหัวใจ 80 คน ดังนั้นค่าความเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจในคนที่สูบบุหรี่เท่ากับ 0.8 (P_E)

คนที่ไม่สูบบุหรี่ 900 คน มีคนที่เป็นโรคหัวใจ 270 คน ดังนั้นค่าความเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจในคนที่ไม่

สูบบุหรี่เท่ากับ 0.3 (P_E)

จากค่าความเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจในกลุ่มที่สูบบุหรี่เท่ากับ 0.8 จริงแล้วค่าความเสี่ยงนี้ไม่ได้เกิดจากการสูบบุหรี่แต่เพียงอย่างเดียวแต่เกิดจากสาเหตุอื่นด้วย ทั้งนี้เพราะแม้ไม่สูบบุหรี่ก็มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจได้ โดยในที่นี้ความเสี่ยงเท่ากับ 0.3 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าค่าความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจที่เกิดจากการสูบบุหรี่จริง ๆ นั้นเท่ากับ 0.5 นั่นคือนำค่าความเสี่ยงของการเป็นโรคหัวใจในกลุ่มที่สูบบุหรี่ทั้งหมดหักออกจากค่าความเสี่ยงซึ่งไม่ได้เกิดจากการสูบบุหรี่ในที่นี้คือค่าความเสี่ยงของกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ก็จะได้เป็นค่าความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจที่เกิดจากการสูบบุหรี่อย่างแท้จริง ดังนั้นหากกำจัดไม่ให้มีการสูบบุหรี่เกิดขึ้นก็จะสามารถลดค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจได้ 0.5 หรือลดลงได้ 50 ใน 100 คน ค่าสถิติที่ใช้แสดงค่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงคือ AR (Attributable Risk)[1] โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ $AR = P_E - P_E = 0.8-0.3 = 0.5$ ดังนั้นในการลดจำนวนคนเป็นโรคจึงต้องพิจารณาขนาดของ AR จะพิจารณาเฉพาะค่า RR สูง ๆ ไม่ได้ ทั้งนี้เพราะค่า $RR = P_E / P_{\bar{E}}$ เป็นค่าที่แสดงว่ากลุ่มสัมผัสปัจจัยเสี่ยงมีโอกาสเป็นโรคเป็นกี่เท่าของกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงแต่ไม่สามารถระบุจำนวนการเกิดโรคที่ลดลงได้[1]

การพิจารณาลดจำนวนการเกิดโรคของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ในประชากร

ในการเลือกว่าจะกำจัดปัจจัยเสี่ยงใดเพื่อให้จำนวนการเกิดโรคในประชากรลดลงมากที่สุดจะพิจารณาเฉพาะค่า AR อย่างเดียวไม่ได้ ทั้งนี้เพราะค่า AR เป็นการคำนวณค่าความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงเท่านั้น ซึ่งหมายถึงถ้าทุกคนสัมผัสปัจจัยเสี่ยงแล้วจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเพิ่มขึ้นเท่าไร แต่ในประชากรทุกคนไม่ได้สัมผัสปัจจัยเสี่ยง ดังนั้นจำนวนการเกิดโรคที่ลดลงในประชากรเมื่อกำจัดปัจจัยเสี่ยงนั้นจะพิจารณาเฉพาะค่า AR ไม่ได้ จะต้องนำอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากร (Prevalence of the Exposure; P_e) มาคิดร่วมด้วย

ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาการลดจำนวนการเกิดโรคในประชากรที่นำอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากรมาคิดร่วมด้วยคือค่า PAR (Population Attributable Risk) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ $PAR = AR \times P_e$ โดยที่ P_e คือ อัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากร[2,3] การกำจัดปัจจัยที่มีความเสี่ยงสูงแต่มีอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากรน้อยอาจลดจำนวนการเกิดโรคได้น้อย

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่ และการมีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง กับการเป็นโรคหัวใจ

ปัจจัยเสี่ยง	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวมทั้งหมด	ค่า AR	ค่า RR	ค่า Pe	ค่า PAR
1. การสูบบุหรี่							
สูบ	30	70	100	22.4/100	3.95	3.3/100	0.74/100
ไม่สูบ	220	2,680	2,900				
รวม	**250**	**2,750**	**3,000**				
2. ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด							
สูงกว่าปรกติ	100	700	800	5.7/100	1.84	26.7/100	1.52/100
ปรกติ	150	2,050	2,200				
รวม	**250**	**2,750**	**3,000**				

กว่าปัจจัยที่มีความเสี่ยงไม่สูงนักแต่มีอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากรมาก

การคำนวณหาค่า PAR ในกรณีรูปแบบการศึกษาต่าง ๆ

กรณีการศึกษา Cohort Study

ตัวอย่างจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่ และการมีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกับการเป็นโรคหัวใจ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 คำนวณค่า AR ของการสูบบุหรี่กับการเป็นโรคหัวใจตามวิธีที่ได้อธิบายมาแล้ว จะได้ว่าเมื่อควบคุมไม่ให้มีการสูบบุหรี่จะช่วยลดจำนวนคนที่เป็นโรคหัวใจได้ 22.4 ใน 100 คน ส่วนการมีระดับคอ-เลสเตอรอลในเลือดสูงจะช่วยลดจำนวนคนเป็นโรคหัวใจได้ 5.7 ใน 100 คน

สำหรับอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในประชากรจะประมาณจากข้อมูลตัวอย่างซึ่งมีผู้ที่สูบบุหรี่ 100 คน จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 3,000 คน คำนวณค่า P_e ได้เท่ากับ 100/3,000 = 3.3 ใน 100 คน นำไปคำนวณค่า PAR ได้เท่ากับ $0.224 \times 0.033 = 0.74$ ใน 100 คน สำหรับการมีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงใช้หลักการคำนวณแบบเดียวกันได้ค่า PAR = 1.5 ใน 100 คน

จะเห็นได้ว่าปัจจัยการสูบบุหรี่มีขนาดความเสี่ยงมากกว่าการมีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงประมาณ 2 เท่า แต่เมื่อนำอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงมาร่วมพิจารณาด้วย ค่า PAR ที่คำนวณได้กลับพบการลดจำนวนคนเป็นโรคหัวใจในปัจจัยการมีระดับคอเลส- เตอรอลในเลือดสูงได้มากกว่าการสูบบุหรี่ประมาณ 2 เท่า

กรณีการศึกษา Case-Control Study และ Cross-Sectional Study

ในการศึกษาแบบ Case-Control Study และ Cross-Sectional Study นักวิจัยจะไม่ทราบว่ามีผู้ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงเท่าใด ทราบแต่ค่าสัดส่วนของการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง (Odds) ของกลุ่มที่เป็นโรค และไม่เป็นโรค จึงไม่สามารถคำนวณค่าอัตราการเป็นโรค (P) ของทั้งสองกลุ่มได้

จากตัวอย่างการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสน้ำเสีย และการล้างมือหลังจากขับถ่ายอุจจาระกับการป่วยเป็นโรคอุจาระร่วงของคนที่อาศัยใกล้แหล่งเกษตรกรรม ผลการศึกษาแสดงอยู่ในตารางที่ 3

การศึกษาแบบ Case-Control Study และ Cross-Sectional Study ไม่สามารถหาค่า PAR ได้เนื่องจากการศึกษาทั้งสองแบบไม่ทราบอัตราการสัมผัสปัจจัย

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสน้ำเสีย และการล้างมือหลังจากขับถ่ายอุจจาระ กับการป่วยเป็นโรคอุจาระร่วงของคนที่อาศัยใกล้แหล่งเกษตรกรรม

ปัจจัยเสี่ยง	Case	Control	ค่า OR	ค่า $P_{e(case)}$	ค่า PAF
1. การสัมผัสน้ำเสีย					
สัมผัสน้ำเสีย	650	550	1.52	(650/1,000) X 100	22.2/100
ไม่สัมผัสน้ำเสีย	350	450		= 65/100	
รวม	**1,000**	**1,000**			
2. การล้างมือหลังจากขับถ่ายอุจจาระ					
ไม่ล้างมือ	60	15	4.19	6/100	4.6/100
ล้างมือ	940	985			
รวม	**1,000**	**1,000**			

เสี่ยงที่แท้จริงจึงไม่สามารถหาค่า AR และ PAR ได้โดยตรง ดังนั้นการหาจำนวนการเกิดโรคที่ลดลงเมื่อกำจัดปัจจัยเสี่ยงให้หมดไปจึงพิจารณาจากค่า PAF (Population Attributable Fraction) โดยที่ค่า AF (Attributable Fraction) คือ สัดส่วนของการมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปัจจัยเสี่ยง ซึ่งคำนวณได้จากขนาดความเสี่ยง OR จากสูตร AF = (OR-1)/OR[1,4] โดย $P_{e(case)}$ คือ อัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มที่เป็นโรค จะได้ค่า PAF = AF × $P_{e(case)}$[5]

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าการสัมผัสน้ำเสียมีขนาดความเสี่ยงน้อยกว่าการล้างมือหลังจากการขับถ่ายอุจจาระ 2.7 เท่า แต่เมื่อพิจารณาจากค่า PAF แล้วกลับพบสัดส่วนการเป็นโรคอุจจาระร่วงในปัจจัยการสัมผัสน้ำเสียลดลงได้มากกว่าการล้างมือหลังจากขับถ่ายอุจจาระหลายเท่า

สรุป

ในกรณีที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมากกว่า 1 ปัจจัย การให้ข้อเสนอแนะว่าจะกำจัดปัจจัยเสี่ยงใด เพื่อลดจำนวนการป่วยด้วยโรคนั้น จะต้องพิจารณาจากค่า PAR หรือ PAF ที่สอดคล้องกับแบบการศึกษา นักวิจัยไม่ควรให้ข้อเสนอแนะการแก้ไขเพื่อลดปัญหาจากขนาดของค่า RR หรือ OR สูง ๆ เพราะจะทำให้ข้อเสนอแนะไม่ถูกต้องและไม่สามารถประมาณค่าจำนวนการลดการเกิดโรคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มาลินี เหล่าไพบูลย์ ที่ช่วยจุดประเด็นในการเขียนบทความนี้และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์อรุณ จิรวัฒน์กุล ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะพร้อมทั้งตรวจสอบเนื้อหาจนบทความนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Gordis L. Epidemiology. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000.
2. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Clinical epidemiology: the essentials. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
3. Aschengrau A, Seage GR. Essentials of epidemiology in public health. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett; 2003.
4. Michael B, Gregg E. Field epidemiology. 2nd ed. Oxford: Oxford University; 2002.
5. Webb P, Bain C, Pirozzo S. Essential epidemiology: an introduction for students and health professionals. Cambridge: Cambridge University; 2005.

Abstract **Statistical Test for Evaluation of Impact of Health Risk**

Siriporn Kamsa-ard

Journal of Health Science **2008; 17:SV1232-5.**

There are several risk factors commonly act together to cause a disease. To get rid of any of them can possibly reduce the incidence of the disease. Focusing only on control of risk factors with impressive strength of associations does not always guarantee efficient outcomes as planned. The best way is to prioritize efforts on removal of relevant risk and using the risk factor to calculate the attributable risk in the population. PAR (Population Attributable Risk) is the products of the attribute risk and the prevalence of exposure to the risk factor in a population. It measures the excess risk of disease due to the exposure in total population. This article explains the concept and method of calculation of PAR and PAF (Population Attributable Fraction), in case of study design cannot lead to a direct calculation of PAR.

Key words: **nonoperative management, splenic trauma**