การคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับสถิติวิเคราะห์ ANOVA บนแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยใช้โปรแกรม R

(บทความบางส่วน)

วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา DVM,Msc,PhD

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

pveerasak.r@gmail.com

ตัวอย่าง 1 กรณีที่ต้องการทราบจำนวนสัตว์ที่จะต้องใช้ในการทดลอง โดยกำหนดอำนาจการทดสอบ

ผู้วิจัยต้องการทราบขนาดตัวอย่างสำหรับการทดลองที่มี 4 ทรีตเม้นต์ (สาร 4 ชนิด) ในการลดระดับน้ำตาลในกระแสเลือดในหนูทดลองที่เป็นเบาหวาน (ดัดแปลงข้อมูลจาก Institute for digital research and education. 2013) โดยหนูทดลองเป็นหนูที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน มีระดับน้ำตาลในกระแสเลือดที่ใกล้เคียงกันมากในการหาขนาดตัวอย่าง

วิธีทำ

กรณีนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง CRD ด้วยสถิติวิเคราะห์ ANOVA การกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยการกำหนดอำนาจการทดสอบ (Power of the test) บนโปรแกรม R มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

1.1 อำนาจการทดสอบ 0.80-0.90 เช่น กำหนด 0.80 -> power=0.80

1.2 จำนวนกลุ่มทดลอง เช่น ในที่นี้ 4 กลุ่ม -> groups =4

1.3 ค่าคาดหมายของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลทั้ง 4 กลุ่มทรีตเม้นต์ เช่น ในที่นี้จะมีค่าเท่ากับ 550, 598, 598 และ 646 ยูนิต

1.4. ค่าคาดหมายของค่าความแปรปรวน (variance) ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีค่าใกล้เคียงกัน เช่น ในที่นี้ variance = 6400 (หรือ standard deviation = 80) -> within.var = 6400

1.5 กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01- 0.05 เช่น กำหนด 0.05 -> sig.level=0.05

ขั้นที่ 2. คำสั่งใน R และผลลัพธ์ของการวิเคราะห์

คำสั่ง R:

```
groupmeans <- c(550, 598, 598, 646)
power.anova.test (groups = 4, n= NULL, between.var = var(groupmeans), within.var = 6400,
sig.level = 0.05,  power = 0.8)
```

ผลที่ได้แสดงดังด้านล่างนี้

ผลลัพธ์: Balanced one-way analysis of variance power calculation groups = 4 n = 16.15347 between.var = 1536 within.var = 6400 sig.level = 0.05 power = 0.8 NOTE: n is number in each group

การแปลผล: n=16.15 ≈ 17 (หมายเหตุ กรณีค่าไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้ปัดขึ้นทุกกรณี) หมายความว่า ผู้วิจัยต้องการหนูทดลอง 17 ตัวต่อกลุ่มสำหรับการตั้งเงื่อนไขอำนาจในการทดสอบเท่ากับ 0.8

ตัวอย่างที่ 2 กรณีที่มีจำนวนสัตว์ทดลองจำนวนหนึ่งอยู่แล้ว แต่ต้องการทราบอำนาจในการทดสอบ

ในกรณีที่มีจำนวนสัตว์อยู่แล้ว เช่น ใช้หนูทดลองรวม 12 ตัว ในการทดลองที่มี 3 ทรีตเม้นต์ ซึ่งก็คือ มีสัตว์ทดลอง 4 ตัวต่อ ทรีตเม้นต์ โดยตั้งระดับนัยสำคัญ = 0.05 และคาดว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทรีตเม้นท์ = 2.82, 3.89 และ 3.04 ยูนิต ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการทราบว่าถ้าใช้จำนวนสัตว์ชุดนี้ (ดัดแปลงข้อมูลจาก Oehlert, G. 2010) ผู้วิจัยจะมีอำนาจในการทดสอบเท่าใดหรือถ้าผู้วิจัยต้องเกณฑ์ไว้ว่า อำนาจในการทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 0.8 จำนวนสัตว์ทดลอง 12 ตัวนี้ จะให้ค่าอำนาจในการทดสอบไม่น้อยกว่า 0.8 หรือไม่ ผู้วิจัยสามารถใช้โปรแกรม R โดยเขียนชุดคำสั่ง ดังนี้

ขั้นที่ 1. กำหนดค่าต่างๆ 3 ค่าดังนี้

1.1 ขนาดตัวอย่าง n เช่น กำหนด 3 -> n=3

1.2 จำนวนกลุ่มทดลอง เช่น ในที่นี้ 4 กลุ่ม -> groups =4

1.2 ค่าคาดหมายของค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลทั้ง 4 กลุ่มทรีตเม้นต์ เช่น ในที่นี้จะมีค่าเท่ากับ 550, 598, 598 และ 646 ยูนิต

1.3. ค่าคาดหมายของค่าความแปรปรวน (variance) ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีค่าใกล้เคียงกัน เช่น ในที่นี้ variance = 0.075 -> within.var =0.075

1.4 กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.01- 0.05 เช่น กำหนด 0.05 -> sig.level=0.01

ขั้นที่ 2. คำสั่งใน R และผลลัพธ์ของการวิเคราะห์

```
groupmeans <-c(2.82, 3.89, 3.04)
power.anova.test(groups = 3, n = 4, between.var = var(groupmeans), within.var = 0.075,
sig.level = 0.01, power = NULL)
```

ผลลัพธ์:

```
     Balanced one-way analysis of variance power calculation
     groups = 3
     n = 4
     between.var = 0.3193
     within.var = 0.075
     sig.level = 0.01
     power = 0.9297797
     NOTE: n is number in each group
```

การแปลผล:

เมื่ออ่านผล power = 0.929 จะสรุปได้ว่าถ้าผู้วิจัยใช้สัตว์จำนวน 12 ตัว (4 ตัวต่อทรีตเม้นต์) ผู้วิจัยจะมีอำนาจในการทดสอบ = 0.929

สรุป

ในการกำหนดขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยต้องทราบแบบแผนการทดลองและเงื่อนไขต่างๆ ที่จะใช้ในการแทนค่าสำหรับการคำนวณขนาดตัวอย่าง ทั้งนี้ขนาดของความแตกต่างที่ผู้วิจัยคาดไว้ อำนาจในการทดสอบ และระดับนัยสำคัญเป็นเงื่อนไขที่มีความสำคัญมากต่อขนาดตัวอย่างที่จะได้ว่ามากหรือน้อยเพียงใด

ผู้วิจัยมีทางเลือกในการใช้โปรแกรมในการช่วยคำนวณทั้งโปรแกรมเชิงพาณิชย์และโปรแกรมไม่เสียค่าใช้จ่าย เอกสารชุดนี้ได้แสดงตัวอย่างการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม R

References

Institute for digital research and education. 2013. SAS Data Analysis Examples: One-way Anova Power Analysis

URL http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/dae/fpower.htm

Oehlert, G. 2010. A first course in design and analysis of experiments. Gary W. Oehlert. USA. 659 pp

R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical

Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/