

เอกสารอ้างอิง

1. Anderson, R., Baumann, M. and Austrian R. "Lincoicin and Penicillin G in the Treatment of Mild and Moderately Severe Pneumococcal Pneumonia" Am. Rev. Resp. Dis. 97(1968):914.
2. Baron, D.W. and Hickie, J.B. "Changing Concepts in Management of Infective Endocarditis" Med. J. Aust. 1(1977):767.
3. Bronsveld, W., Stam, J. and Maclaren, D.M. "Concentrations of Ampicillin in Pleural Fluid and Serum after Single and Repetitive doses of Bacampicillin" Scand. J. Infect. Dis. Suppl. 14(1978):274-278.
4. Caldwell, J.R. and Cluff, L.E. "Adverse Reactions to Antimicrobial Agents" JAMA. 77(1974):230.
5. Chisholm, G.D., Waterworth, P.M. Calnan, J.S. and Gorrod, L.P. "Concentration of Antibacterial Agents in Interstitial Tissue Fluid" Bri. Med. J. 1(1973):569-573
6. Cole, D.R. and Pung, J. "Penetration of Cefazolin into Pleural Fluid" Antimicrob. Agents Chemother. 11(1977):1033-1035.
7. Corbett, G.M., Perry, D.J. and Shaw, T.R.D. "Penicillin Induced Leukopenia" New Eng. J. Med. 307(1982):1642-1643.
8. Crompton, G.K.(ed.) in Diagnosis and Management of Respiratory Diseases pp. 73-85, Clark Constable, Edinburgh, 1980.
9. Daschner, F.D. Gier, E., Lentzen, H., Kaiser, D. and Camberg, P. "Penetration into the Pleural Fluid after Bacampicillin and Amoxycillin" J. Antimicrob. Chemother. 7(1981): 585-588.

10. Davies, G.K., Turner, P. and Spencer, B.T. "Abdominal Pain after Intravenous Benzylpenicillin" Lancet 2(1974):167.
11. De Louvois, J., Gortvai, P. and Hurley, R. "Bacteriology of Abscess of the Central Nervous System : a Multicenter Prospective Study" Br Med. J. 2(1977 a):981.
12. De Louvois, J. and Hurlen, R. "Antibiotic Treatment of Abscesses of the Central Nervous System" Br. Med. J. 2(1977 b):985.
13. Deveridge, R.J. and Unsworth, I.P. "Gas gangrene" Med. J. Aust. 1(1973):1106
14. Dittert, L.W. and Bourne, W.A. Pharmacokinetics in Modern Pharmaceutics (Banker, G.S. and Rhodes, C.T. eds.) pp. 87-128, Marcel Dekker Inc., New York, 1979.
15. Edberg, S.C. and Sabath, L.D. Determination of Antibiotic Levels in Body Fluids: Techniques and Significances. Bactericidal Tests in Endocarditis and Other Severe Infections. in Antibiotics in Laboratory Medicine (Lorian, V. ed.) pp. 206-214, Williams & Wilkins, London, 1980.
16. Gelfand, J.A., Elin, R.J., Berry, F.W. Jr. and Frank, M.M. "Endotoxemia associated with the Jarisch-Herxheimer reaction" New Eng. J. Med. 295(1976):211
17. Gibaldi, M. and Perrier, D. One-compartment Model in Pharmacokinetics (Swarbrick, J:ed.) pp.1-43, Marcel Dekker Inc., New York, 1975.
18. Hoffstedt, B., Ode, B., Walder, M., Hanson, A., Christensson, P. and Cronberg, S. "Penetration of Cefuroxime and

- Doxycycline into the Pleural Fluid" J. Antimicrob. Chemother. 6(1980): 153-154.
19. Jawetz, E. Anti-infective Chemotherapeutic and Antibiotic Agents in Current Medical Diagnosis and Treatment (Krupp, M.A. and Chatton, M.J. eds.) pp 930-934, Huntsmen Offset Printing Pte, Singapore, 1983.
 20. Joorabachi, B. and Kohout, E. "Apparent Penicillin-induced Arrest of Mature Bone Marrow Elements". Bri. Med. J. 2(1973): 26.
 21. Kampmann, J., Mølholm, H.J., Siersback-Nielsen, K. and Laursen, H. "Effect of Some Drugs on Penicillin Half-life in Blood" Clin. Pharm. Ther. 13(1972): 516-519.
 22. Kastrup, E.K. et al. Drug Facts and Comparisons 1982 ed. pp. 1186-1194, Lippincott Company, St. Louis, 1982.
 23. Lambert, H.P. "Clinical Significance of Tissue Penetration of Antibiotics in The Respiratory Tract" Scand. J. Inf.Dis. Suppl. 14(1978): 262-266.
 24. Lastra, C.F. Marino, E.L., Barrueco, M., Gervós, M.S. and Gil, A.D. "Disposition of Phosphomycin in Patients with Pleural Effusion" Antimicrob. Agents Chemother. 25(1984): 458-462.
 25. Levine, B.B. "Editorial. Skin Rashes with Penicillin Therapy : Current Management" New Eng. J. Med. 42(1972): 286.
 26. Light, R.W., Girard, W.M., Jenkinson, S.G. and George R.B. "Parapneumonic effusions" Am. J. Med. 69 (1980) : 507

27. Limthongkul, S., Charoenlap, P., Nuchprayoon, C., and Na Songkhla, Y. "Diagnostic and Prognosis Significance of Pleural Fluid pH and pCO₂ in The Exudative Phase of Parapneumonic Effusions." J. Med. Assoc. Thai. 22 (1983) : 762-768
28. Lode, H., Gruhlke, G., Hallermann, W. and Dzwillo, G. "Significance of Pleural and Sputum Concentrations for Antibiotic Therapy of Bronchopulmonary Infections" Infection 8, Suppl. 1 (1980): S 49- S 53.
29. Mandell, G.L. and Sande, M.A. Penicillins and Cephalosporin in Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics (Gilman, A.G. et al. eds.) 6 th ed. pp 1126-1141. The Macmillan Co, New York, 1980
30. Mashimo, K. "Penetration of Antibiotics into Bile" Scand. J. Infect. Dis. Suppl. 14(1978): 172-176
31. McClosky, R.V. Green, M.J., Elell, J. and Smilak, J. "Treatment of Diphtheria Carriers: Benzathine Penicillin, Erythromycin, and Clindamycin" Ann. Intern. Med. 81(1974): 788
32. McCracken, G.H. Jr. and Eichenwald, H.F. "Antimicrobial Therapy; Therapeutic Recommendations and A Review of Newer Drugs. Part I. Therapy of Infections Conditions" J. Pediatrics 85(1974): 297
33. Neu, H.C. Penicillins: Microbiology, Pharmacology and Clinical Usage in Antimicrobial Therapy (Benjamin, M.K. ed.) 3 rd ed. pp. 20-34, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1980
34. Niazi, S.(ed.) Textbook of Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics. pp. 141-179, Appleton-Century-Crofts, New York, 1979.

35. Nordbring, F. "Focus on Some Problems Involved in The Treatment of Infections Diseases" Scand. J. Infect. Dis. Suppl. 14(1978): 21-22.
36. Nordbring, F.(ed.) Current Practice in Penicillin Dosing, A Review in Workshop on Antibiotic Dosing. pp. 3-4, Academy Professional Information Services, New York, 1981.
37. Notari, R.E.(ed.) in Biopharmaceutics and Clinical Pharmacokinetics: An Introduction. 3 rd ed. pp. 1-98, Marcel Dekker Inc, New York, 1980
38. O'Keefe, J.P., Tally F.P., Barza, M. and Gorbach, S.L. "Inactivation of Penicillin G During Experimental Infection with Bacteroides fragilis" J. Inf. Dis. 137(1974): 437-442
39. Osol, A. et al.(eds.) Remington's Pharmaceutical Sciences. 15 th ed. pp. 1124-1127, Mack Publishing Company, Easton, 1975.
40. Peter, G. and Smith, A.L. "Group A Streptococcal Infections of The Skin and Pharynx (Second of two parts)" New Eng. J. Med. 297(1977): 365.
41. Petersdorf, R.G. et al.(eds.) in Harrison's Principles of Internal Medicine. 10 th ed. pp. 1536, Mc-Graw-Hill Book Company, New York, 1983.
42. Repsher, L.H. Infectious Pneumonias (excluding tuberculosis and fungi in (Mitchell, R.S.ed.) Synopsis of Clinical Pulmonary Disease. pp. 30, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974.
43. Reynolds, J.E.F. (ed.) Martindale The Extra Pharmacopoeia. 28 th ed. pp. 1102-1110, The Pharmaceutical Press, London, 1982.

44. Ritschel, W.A. "Biological half-lives of Drugs." Drug Intel. Clin. Pharm. 4(1970): 332-347
45. Robinson, P.C., Steel, T.W., Jolly P.T. and Frewin, D.B. "Abdominal Pain Following Intravenous Benzylpenicillin Administration" Aus. N.Z. J. Med. 9(1979): 69-70.
46. Rowland, M. Drug Administration and Regimens in Clinical Pharmacology. Basic Principles in Therapeutics. (Melmon, K.L. and Morrelli, H.F. eds.) 2nd ed. pp. 38-40, Macmillan Publishing Co., New York, 1978.
47. Rowland, M. and Tozer, T.N.(eds.) Intravenous Dose in Clinical Pharmacokinetics: Concepts and Applications. pp. 90-91, Lea & Febiger, Philadelphia, 1980.
48. Sabath, L.D. "Tissue Penetration of Antibiotics; An Overview" Scand. J. Infect. Dis. Suppl. 14(1978): 313-315
49. Schreiner, A., Hellum, K.B. Digraanes, A. and Bergman, I. "Transfer of Penicillin G and Ampicillin into Human Skin Blisters Induced by Suction" Scand. J. Infect. Dis. Suppl. 14 (1978): 233-237.
50. Sewell, D.L. and Golper, T.A. "Stability of Antimicrobial Agents in Peritoneal Dialysate" Antimicrob. Agents Chemother. 21(1982): 528-529.
51. Sjövall, J.(ed.) Tissue Levels after Administration of Bacampicillin and Other Aminopenicillins in Workshop on Antibiotic Dosing. pp. 10-11, Academy Professional Information Services, New York, 1981.

52. Taryle, D.A. et al. "Antibiotic Concentrations in Human Parapneumonic Effusions" J. Antimicrob. Chemother. 7 (1981): 171-177.
53. The AMA Division of Drugs in AMA Drug Evaluations. 5 th ed. pp. 1563-1592, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1983.
54. The United States Pharmacopoeia, twenty-first Revision. The National Formulary, Sixteenth edition. pp. 1160-1165, United States Pharmacopoeial Convention, Inc., 1985.
55. Thomas, P.A. and Jolly, P.C. "Lincomycin Diffusion into Pleural Drainage Fluid of Post-Thoracotomy Patients" Am. Rev. Resp. Dis. 96(1967): 1044-1048.
56. Thys, J.P., Seruys-Schoutens, E., Rocmans, P., Herchuelz, A., Vanderlinden, M.P., and Yourassowsky, E. "Amikacin concentrations in Uninfected Postthoracotomy Pleural Fluid and in Serum After Intravenous and Intrapleural Injection" Chest 85(1984): 502-505.
57. Welter, J., Wittmann, D.H. and Schassan, H.H. "Pharmacokinetic Investigations of The Penetration of Mezlocillin into The Pleural Fluid" Int. J. Clin. Prarmacol. Res. 2 (1982): 265-268.
58. ประภาพรียงใจยุทธ. "ปอดอักเสบ" ใน โรคระบบหายใจและวัณโรค หน้า 110. บัญญัติ ปริญญาพันธ์ และคณะ, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งเรืองรัตน์, 2522
59. โสภณ คงสำราญ และ พจนีย์ โกมลภิลล. "แบคทีเรียที่พบในโรคปอดบวม หลอดลมอักเสบ และฝีในปอด" สารศิริราช 30(2521): 733

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 แสดงค่า MIC ของยา เพนิซิลลินส์ต่อเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ

(Kucers และ Bennett, 1979)

Organism	MIC ($\mu\text{g/ml}$)	MIC (Unit/ml) (1Unit = 0.6 μg PGS)
Gram - positive bacteria		
<u>Staph. pyogenes</u> (non-penicillinase producer)	0.03	0.05
<u>Strep. pyogenes</u> (Group A)	0.007	0.0117
<u>Strep. pneumoniae</u> (Dip. pneumoniae)	0.015	0.025
<u>Strep. pneumoniae</u> (relatively resistant)	0.1-2.0	0.17-3.333
Streptococci, Group B	0.025-0.2	0.042-0.333
Strep. Viridans spp.	0.01	0.017
<u>Strep faecalis</u> (Enterococcus, Group D)	2.0	3.333
<u>Strep. bovis</u> (Non-enterococcal, Group D)	0.024	0.04
<u>Bacillus anthracis</u>	0.015	0.25
<u>Corynebacterium diphtheriae</u>	0.062	0.103
<u>Listeria monocytogenes</u>	0.1	0.17
<u>Clostridium tetani</u>	0.06	0.1
<u>Actinomyces israelii</u>	0.05	0.083
Gram - negative bacteria		
<u>Neisseria meningitidis</u>	0.03	0.05
<u>Neisseria gonorrhoeae</u> :		

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

Organism	MIC ($\mu\text{g/ml}$)	MIC (Unit/ml) (1 Unit = 0.6 μg PGS)
(a). Sensitive Strains	0.007	0.012
(b). relatively resistant Strains	0.125-2.0	
(c). penicillinase-producing Strains	2.0-> 250	
<u>Haemophilus influenzae</u>	1.0	1.67
<u>Bordetella pertussis</u>	0.5	0.83
<u>Brucella abortus</u>	6.0	10.0
<u>Salmonella typhi</u>	4.0	6.667
Shigella spp.	16.0	26.667
<u>Escherichia coli</u>	64.0	106.667
<u>Proteus mirabilis</u>	32.0	53.333
<u>Bacteroides fragilis</u>	32.0	53.333
<u>Bacteroides melaninogenicus</u>	0.1-0.5	0.17-0.83
Other Bacteroides spp.	0.1-32.0	0.17-53.333

ตารางที่ ก.2 ระดับของยาปฏิชีวนะชนิดต่าง ๆ ในเซรัมและในน้ำช่องเยื่อหุ้มปอด (Taryle และคณะ 1981)

Antibiotic	Patient	Type of effusion	Dose, route	Day of therapy	Time since last dose (h)	Antibiotic concentration (mg/l)		Approximate PF/serum ratio*
						PF	Serum	
Penicillin	1	Empyema	3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	2	2.5	55	61	0.9
	1		3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	3	2.5	56	61	0.9
	1		3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	3	3.5	35	5.8	6.0
	2	Parapneumonic	1.5 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	2	1.5	14.2	18.7	0.8
	3	Parapneumonic	1 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	1	3	7.5	34	0.2
	4	Empyema	2 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	1	3	5.1	28	0.2
	5	Parapneumonic	1 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	1	3	3.4	13.4	0.2
	6	Empyema	3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	1	2	34	26	1.3
	6		3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	2	2	37	27	1.4
	6		3 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	3	2	38	21	1.8
7	Parapneumonic	2 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	2	1	26	25	1.0	
8	Carcinomatous	1 g po†			0.5	0.3	2.3	0.1
8					1.5	0.4	1.8	0.2
8					2	0.5	3.9	0.1
9	Empyema	2 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	2	1	16	16	1.0	
10	Parapneumonic	2 × 10 ⁶ U q 4 h.i.v.	3	3	17	11	1.5	
Cephalothin	11	Parapneumonic	1 g q 4 h.i.v.	1	0.5	4.4	140	<0.1
	11		1 g q 4 h.i.v.	1	2.5	21.5	19	1.1
	12	Parapneumonic	1 g q 4 h.i.v.	2	4.5	28	14	2.0
	13	Parapneumonic	1 g q 4 h.i.v.	3	4.5	28.5	34.5	0.8
Oxacillin	14	Empyema	2 g q 6 h.i.v.	1	3	16.8	3.3	5.1
			2 g q 6 h.i.v.	2	4	36 (right) 34 (left)	4.4 4.4	8.2 7.7
Ampicillin	15	Carcinomatous	500 mg p.o.†	-	2	4.6	8.3	0.6
					4.5	5.5	6.9	0.8
Cephadrine	15	Carcinomatous	500 mg i.v.†	-	1	36	260	0.1
					3	31	20	1.6
Carbenicillin	16	Parapneumonic	5 g q 6 h.i.v.	2	1	590	670	0.9
Clindamycin	2	Parapneumonic	600 mg q 6 h.i.v.	2	2.5	6.9	8.1	0.8
Amikacin	16	Parapneumonic	200 mg q 8 h.i.m.	3	5	8.2	8.6	1.0
Streptomycin	7	Parapneumonic	1 g q 12 h.i.m.	3	5	20	26.8	0.8
Tobramycin	12	Parapneumonic	100 mg q 8 h.i.m.	2	4.5	3.2	2.6	1.2
Gentamicin	9	Empyema	80 mg q 8 h.i.m.	1	4.4	0.6	3.2	0.2

*Although PF and serum samples were obtained simultaneously, they were not drawn under steady state conditions; therefore, the ratios are only approximate.
†Serial studies following a single dose, PF = pleural fluid; i.v. = intravenous; p.o. = oral; i.m. = intramuscular.

ภาคผนวก ข

คุณสมบัติของผู้ป่วย 22 รายที่ได้รับยาเพนิซิลลินชนิดขนาด 1 ล้านและ 2 ล้านยูนิตทางหลอดเลือดดำ

ผู้ป่วยรายที่	เพศ	อายุ (ปี)	การวินิจฉัยโรค
1 ล้านยูนิต:			
01	ชาย	20	วัณโรค
02	หญิง	20	วัณโรค
03	ชาย	34	วัณโรค
04	ชาย	52	วัณโรค? มะเร็งปอด?
05	ชาย	41	วัณโรค
06	ชาย	20	วัณโรค
07	หญิง	18	วัณโรค
08	ชาย	26	?
09	ชาย	48	วัณโรค
10	หญิง	28	วัณโรค
11	หญิง	35	วัณโรค? มะเร็งปอด?
MEAN \pm SD		31.09 \pm 11.92	
2 ล้านยูนิต:			
01	ชาย	58	วัณโรค
02	ชาย	60	วัณโรค?
03	ชาย	20	วัณโรค
04	หญิง	27	วัณโรค
05	ชาย	58	วัณโรค? มะเร็งปอด?
06	หญิง	62	มะเร็งปอด
07	ชาย	34	มะเร็งปอด
08	ชาย	68	วัณโรค? มะเร็งปอด?
09	ชาย	48	ตับแข็ง
11	หญิง	32	วัณโรค
12	หญิง	64	วัณโรค
MEAN \pm SD		48.27 \pm 16.95	

จากการทดลองทางสถิติโดยทำ Unpaired t-test พบว่าค่าเฉลี่ยอายุของผู้ป่วย

2 กลุ่มนี้ ไม่มีความแตกต่างกันถึงระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .01$)



ภาคผนวก ค

การคำนวณค่า Coefficient of Variation (C.V.)

จากข้อมูลความเข้มข้นของยา เฝิมีซิลลินซีนในเซรุ่ม นำมาทดลองสร้าง one-Compartment และ two-Compartment model แล้วคำนวณค่า C.V. ดังแสดง ในตัวอย่าง model ใดให้ค่า C.V. ต่ำกว่าแสดงว่าข้อมูลนั้นอธิบายได้ดีด้วย Compartment model นั้น

ตัวอย่าง

ผู้ป่วย no.2.7 : 2-compartment model

Concentration predicted : $C_t = Ae^{-\alpha t} + Be^{-\beta t}$

<u>Time (hr)</u>	<u>Concⁿ predicted (U/ml)</u>	<u>Concⁿ observed (u/ml)</u>	<u>$\frac{C_{predicted}}{C_{observe}} \times 100$</u>
0.25	90.9639	84.1866	108.0503
0.5	54.5860	37.8029	144.3963
1	21.3158	14.1063	151.1084
2	4.9626	3.6951	134.3022
3	1.8249	1.7660	103.3352
4	0.8022	0.7208	111.2930
6	0.1714	0.1774	96.6178

$$\bar{x} = 121.3005$$

$$SD = 21.5974$$

$$\therefore C.V. = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

$$= 17.80 \%$$

1 - compartment modelConcentration predicted ; $C_t = B e^{-\beta t}$

<u>Time (hr)</u>	<u>Concⁿ predicted (U/ml)</u>	<u>Concⁿ observed (U/ml)</u>	<u>$\frac{C \text{ predicted}}{C \text{ observed}} \times 100$</u>
0.25	40.8354	84.1866	48.5058
0.5	31.5729	37.8029	83.5198
1	18.8742	14.1063	133.7998
2	6.7450	3.6951	182.5390
3	2.4104	1.7660	136.4892
4	0.8614	0.7208	119.5061
6	0.1100	0.1774	62.0068

$$\bar{x} = 109.4809$$

$$SD = 47.2662$$

$$\therefore C.V = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

$$= 43.17 \%$$

ภาคผนวก ง

การคำนวณค่าทางสถิติ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean; \bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

3. Standard Error of mean (SE)

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม

ใช้ Unpaired t-test ซึ่งมีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยที่ต้องการทดสอบ = \bar{x}_1 , ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = S_1 ,
จำนวนตัวอย่าง = N_1

กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยที่ต้องการทดสอบ = \bar{x}_2 , ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = S_2 ,
จำนวนตัวอย่าง = N_2

ตั้งสมมติฐาน $H_0 = \mu_1 = \mu_2$ (คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มทั้งสองที่ต้องการทดสอบไม่มี
ความแตกต่างกัน)

$$H_a = \mu_1 \neq \mu_2$$

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\text{เนื่องจาก } \mu_1 = \mu_2 \therefore t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

ทดสอบ SD ของ 2 กลุ่มว่าต่างกันหรือไม่

$$F = \frac{S^2 \text{ ของ variance ค่ามาก}}{S^2 \text{ ของ variance ค่าน้อย}}$$

แล้วดูตาราง F, df \rightarrow (N-1) ของ Variance ค่ามาก

(N-1) ของ Variance ค่าน้อย

ก. ถ้าค่าที่คำนวณได้ > ค่าจากตาราง แสดงว่า Variance ของ 2 กลุ่มต่างกัน

$$\begin{aligned} \therefore \text{ค่า } S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} &= \sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}} \\ &= \sqrt{\frac{S_1^2}{\bar{N}_1} + \frac{S_2^2}{\bar{N}_2}} \\ \therefore \text{df เวลาเปิดตาราง } t &= \frac{\frac{1}{N_1+1} \left(\frac{S_1^2}{N_1}\right)^2 + \frac{1}{N_2+1} \left(\frac{S_2^2}{N_2}\right)^2}{-2} \end{aligned}$$

ข. ถ้าค่าที่คำนวณได้ < ค่าจากตาราง แสดงว่า Variance ของ 2 กลุ่มไม่ต่างกัน

$$\therefore S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right] \left[\frac{(N_1-1) S_1^2 + (N_2-1) S_2^2}{N_1+N_2-2}\right]}$$

$$\therefore \text{df เวลาเปิดตาราง } t = N_1 + N_2 - 2$$

$$\text{ค่า } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

เปิดตาราง t แบบ two-side test

- ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $>$ ค่าจากตาราง แสดงว่า ปฏิเสธ สมมติฐาน คือค่าเฉลี่ยของ
สองกลุ่มนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้ทดสอบ
 - ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $<$ ค่าจากตาราง แสดงว่ายอมรับ สมมติฐาน คือค่าเฉลี่ยของ
สองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างกันถึงระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้
ทดสอบ
5. วิธีคำนวณความถดถอยเชิงเส้นเมื่อความสัมพันธ์ของระดับยาในเซรุ่ม (x) และในน้ำ
ของเยื่อหุ้มปอด (y) เป็น linear relationship

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$r^2 = \frac{b^2 \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}$$

6. ทดสอบเพื่อดูว่าค่า r (สัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์) เป็นสหสัมพันธ์ที่แท้จริงหรือไม่

ตัวอย่าง $N = 63$, $r = 0.7711$

สมมติฐาน $H_0 : \rho = 0$ (ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง)

ระดับความสำคัญ : $\alpha = 0.05$

ขอบเขตวิกฤต : ทดสอบ 2 ข้าง : $Z \leq -1.96$ หรือ $Z \geq 1.96$

ให้ SE_r เป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ r

ค่า SE_r จะหาโดยประมาณได้ดังนี้ ; SE_r หรือ $s_r = \frac{1}{\sqrt{n-1}} = \frac{1}{\sqrt{62}} = 0.1270$

$$Z = \frac{r - \rho}{SE_r} \quad (\text{เพื่อให้ } \rho = 0)$$

$$Z = \frac{0.7711}{0.1270} = 6.0716$$

ค่า Z ตกอยู่ในขอบเขตวิกฤต ดังนั้นปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ที่ว่า $\rho = 0$ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวแปรทั้งสองนั้น

ประวัติผู้เขียน

นางสาวรัชต์ โจรณีโรจน์ เกิดเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2497 ใน
กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเกสรศาสตร์ จากคณะเกสรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2521 ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่งเภสัชกร โรงพยาบาลสมเด็จพระ
เจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

