

บรรณาธิการสมาคมเทคนิคการแพทย์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วารสาร
เทคนิคการแพทย์เชียงใหม่

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525



BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

Volume 15 Number 1 January 1982 ISSN 0125-5347



คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เจ้าของ

สำนักงาน : สำนักงานคณบดี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์ ๒๒๑๔๒๙

บรรณาธิการ

นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ปกรณ์ ไทยานันท์

กองบรรณาธิการ

อุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ

คำรงค์ พิณตานนท์

ศุภร สุตะพาหะ

สุรภา เดชะ

สุมาลัย วัชรวรรณรัตน์

พรทิพย์ อีระสวัสดิ์

ยุพา จิรวิยะวัฒน์

ขวัญชัย รัตนเสถียร

สุพร มาตระกูล

มารศรี ไกรโรจนานันท์

ลิขล สงค์ศิริ

กนกวรรณ อุโฆษกิจ

สร้อยสุดา วิทยาการ

เนตร สุวรรณคลหาสน์

เจริญ ญิก

เพ็ญศรี วรรณกุล

ผู้จัดการ

ปราโมทย์ เตียวศิริ

ผู้ช่วยผู้จัดการ

รัตนา สาคร

ชมนาด สุขแสง

ฝ่ายศิลป์

บรรลือ สโมส

ที่ปรึกษาวิชาการ

นายแพทย์ตะวัน กังวานพงศ์

นายแพทย์บริบูรณ์ พรทิบูลย์

นายแพทย์สนาน ลิมารักษ์

นายแพทย์วิชาญ วิทยาชัย

นายแพทย์ดำริ คำรงค์ศักดิ์

นายแพทย์ประยุทธ์ รุ่งตะสุด

นายแพทย์กัมพล พันธ์อำพล

นายแพทย์มณี แก้วปลั่ง

นายแพทย์ปัญจะ กุลพงศ์

นายแพทย์เทอดชัย ชีวะเกตุ

นายแพทย์กอสิน อมาตยกุล

กำหนดออก : ราย ๔ เดือน (มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน)

สำนักพิมพ์ : พระสิงห์การพิมพ์ ถนนสามล้าน ซอย ๑ เชียงใหม่

นายประทวน ศักดิ์ทวนชัย ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา



BULLETIN OF
THE FACULTY OF ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
CHIANG MAI UNIVERSITY, CHIANG MAI, THAILAND

EDITOR

Dr. Chairroj Saeng-Udom

ASSISTANT EDITOR

Pakorn Thaiyanan

BOARD OF EDITORS

Audomsark	Haesungcharern	Kwanchai	Ratanasthien
Damrong	Pinthanond	Suraporn	Matragoon
Suporn	Sutapaha	Marasri	Krairojananan
Surapa	Decha	Sichon	Songsiri
Sumalai	Wangvanarat	Kanokwan	Ukoskit
Porntip	Dheerasawat	Sroysuda	Wittayakorn
Yupa	Jiviriyawat	Netr	Suwankruhasn

TREASURER

Pensri Vannareumol

BUSINESS MANAGER

Pramoat Teowsiri

ASSISTANT BUSINESS MANAGER

Ratana Sakorn
Chomnard Sukhseang

ILLUSTRATOR

Banlue Samosorn

BOARD OF ADVISORS

Dr. Tawan	Kungvanpong	Dr. Prayuth	Thitasut
Dr. Boriboon	Pornphibool	Dr. Kampil	Panas-ampol
Dr. Sanan	Simarak	Dr. Muni	Kaeplung
Dr. Vicharn	Vithayasai	Dr. Panja	Kulapongs
Dr. Damri	Dumrongsak	Dr. Theodchai	Jivacate

Dr. Kosin Amatayakul

Published : TERTIALLY (January, May, September)

ข้อแนะนำสำหรับเรื่องส่งตีพิมพ์

ในวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่

1. เป็นผลงานวิจัย, เรื่องวิชาการ หรือสารคดีทางการแพทย์ ที่ไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน
2. ลิขสิทธิ์ของเรื่องที่ส่งตีพิมพ์เป็นของวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่เท่านั้น
3. ส่งเรื่องที่ส่งตีพิมพ์ถึงบรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่โดยตรง
4. ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาไทย พร้อมทั้งย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ หรือใช้ภาษาอังกฤษ พร้อมกับย่อเรื่องเป็นภาษาไทย
5. ชื่อเรื่องไม่ควรยาวจนเกินไป ถ้าเนื้อเรื่องเป็นภาษาไทยให้ใช้ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทย
6. ชื่อผู้เขียนและคณะ ให้ใช้ภาษาเดียวกันกับที่เขียนเรื่อง พร้อมตำแหน่งที่อยู่ หรือสถาบันที่ทำงาน
7. ต้นฉบับต้องเป็นตัวพิมพ์ดีด พิมพ์หน้าเดียว และต้องส่งให้บรรณาธิการ 2 ชุด
8. แผ่นภาพประกอบเรื่อง ควรเป็นลายเส้นขาวดำ พร้อมคำอธิบาย
9. เจ้าของเรื่องจะได้รับสำเนาพิมพ์ตอบแทน 30 ชุด
10. การจัดลำดับภายในเรื่องควรประกอบด้วยโครงร่างดังนี้
บทคัดย่อ ไม่ควรเกินกว่า 100 คำ
บทนำ
วัตถุประสงค์และวิธีการ
ผลการทดลอง
วิจารณ์
ย่อเรื่อง (ถ้าเรื่องเป็นภาษาไทยให้ย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ ถ้าเรื่องเป็นภาษาอังกฤษให้ย่อเรื่องเป็นภาษาไทย)
เอกสารอ้างอิง
11. เอกสารอ้างอิงให้เรียงตามลำดับตัวเลขในเนื้อเรื่อง การอ้างวารสารจัดลำดับดังนี้
ชื่อผู้แต่ง (ชื่อสกุล ชื่อต้น) ชื่อเรื่อง ย่อของวารสาร ปีที่ หน้า ปี เช่น
Cho. CH., Fenje P, and Sparkes, J.D. : Antibody and immunoglobulin response to antirabies vaccination in man, Infect. Immunity 6:483-486, 1962
การอ้างหนังสือจัดลำดับดังนี้
Johnston. D.F. : Essentials of communicable disease. Ed. 2, Mosby, Saint Louis, P. 55, 1968.

NOTES ON MANUSCRIPTS

Original research articles, review-type papers and case reports will be considered for publication in the Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences. All manuscripts must be original and should have preferably not been previously submitted to any other publication. Preference is given to material which is of general to medical practitioners and research workers in clinical medicine.

Manuscripts must be as concise as possible and should be typed in English with double line spacing. They should be forwarded to the editor, Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. The title should be limited to a maximum of 10 words and the article broken up with suitable subtitles. Black and white photographs may also be submitted and under special circumstances, colour may be accepted.

All accepted manuscripts are subject to copy editing 30 reprints are returned to the author with free of charge.

Manuscripts should be arranged in this form

- An abstract of not more than 100 words containing a brief outline of the paper must accompany the manuscripts.
- Introduction.
- Materials and methods.
- Results of experiment.
- Discussion and comment.
- Abstract in Thai.
- References.

ดัชนีโฆษณา

- | | |
|--|----------------------|
| <p>๑. ห้างหุ้นส่วนสหเภสัชเคมีจำกัด จำหน่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์
ทางการแพทย์ โทร. ๓๕๒๔๖๐๐, ๓๕๒๓๖๐๓</p> | <p>ปกหน้าด้านใน</p> |
| <p>๒. บริษัทสยามเมดิโก ซีพีพลาย จำกัด
๖๑๒/๒๒ ถนนอรุณอมรินทร์ บางกอกน้อย กรุงเทพฯ</p> | <p>ปกหลังด้านใน</p> |
| <p>๓. บริษัทวิทยาคมจำกัด แผนกเอ็กซ์เรย์และไอโซโทป
๑๕๔ ถนนพญาไท กรุงเทพฯ
โทร. ๒๘๑๕๒๑๑, ๒๘๑๕๕๒๖, ๒๘๑๕๗๓๗</p> | <p>ปกหลังด้านนอก</p> |
| <p>๔. บริษัทชายนันเทก จำกัด
๕๒/๒๒ ถนนปิ่น สีสม กรุงเทพฯ ๕ โทร. ๒๓๔๒๖๔๕</p> | <p>ใบแทรก</p> |
| <p>๕. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส เค เทรดดิ้ง จำหน่ายกล้องจุลทรรศน์
"โอลิมปัส" ประจำภาคเหนือ
๑๖๑๓ ถนนสุเทพ เชียงใหม่ โทร. ๒๒๒๔๗๕</p> | <p>๘</p> |
| <p>๖. บริษัทสยามเมดิโก ซีพีพลาย จำกัด
๖๑๒/๒๒ ถนนอรุณอมรินทร์ บางกอกน้อย กรุงเทพฯ
โทร. (๐๒) ๕๒๔-๔๖๕๔, (๐๒) ๕๒๔-๖๖๕๔</p> | <p>๓๖</p> |
| <p>๗. ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีระซีพีพลาย จำหน่ายอุปกรณ์โสตทัศน-
ศึกษาทุกชนิด
๘๑-๘๓ ถนนเฉลิมเขตร์ ๑ สวนมะลิ กรุงเทพฯ
โทร. ๒๒๓๑๘๖๔, ๒๒๓๔๑๒๒</p> | <p>๔๔</p> |
| <p>๘. บริษัทเซนทรัลวิสาหกิจ จำหน่ายถุงและอุปกรณ์เกี่ยวกับการให้เลือด
๔๔/๘-๔ ถนนเศรษฐศิริ ริมทางรถไฟสามเสน กรุงเทพฯ ๓
โทร. ๒๗๔๒๐๗๐, ๒๗๔๒๐๗๓</p> | <p>๕๖</p> |
| <p>๙. บริษัท ใบโอเทค ๒๕ ถนนอโศกดินแดง กรุงเทพฯ</p> | <p>๕๗</p> |
| <p>๑๐. ห้างหุ้นส่วนจำกัด รัชมอร์
๑๑๑ ทองหล่อ ซอย ๕ สุขุมวิท ๕๕ กรุงเทพฯ
โทร. ๓๔๑๖๑๒๒</p> | <p>๕๘</p> |
| <p>๑๑. บริษัท เอฟ. อี. ซี. จำกัด ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์และเครื่องมือ
ทุกชนิดในท้องตลาด
โทร. ๔๖๕๐๖๑๗, ๔๖๕๔๖๐๖</p> | <p>๕๙</p> |

ใบบอกรับเป็นสมาชิก

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ที่.....

วันที่.....

ถึง บรรณาธิการ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ข้าพเจ้ายินดีบอกรับเป็นสมาชิก วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ โปรดจัดส่งวารสารถึงข้าพเจ้า ดังนี้

นาม.....สำนักงาน.....

.....บ้านเลขที่.....ถนน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ข้าพเจ้าได้ส่งเงินจำนวน.....บาท สำหรับเป็นค่าบำรุงสมาชิก

☐

รายปี

☐

ตลอดชีพ

ส่งจ่ายในนามเหรียญกษาปณ์วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ป.ณ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มาพร้อมกับแบบฟอร์มนี้แล้ว

ลงชื่อ.....

หมายเหตุ

ค่าบำรุงสมาชิกรายปี ๓๐ บาท

ค่าบำรุงสมาชิกตลอดชีพ ๓๐๐ บาท

ใบโฆษณา

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ที่.....

วันที่.....

ถึง บรรณาธิการ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ข้าพเจ้า.....

ผู้จัดการ.....

ยื่นส่งโฆษณากิจการของข้าพเจ้าในวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ จำนวน.....หน้า

ณกำหนด ๑ ปี (๓ ฉบับ)

ในอัตราโฆษณาเป็นเงิน.....บาท

(.....) พร้อมนี้ได้มอบบล็อก.....ขึ้น

ข้อความ.....ขึ้น มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

อัตราค่าโฆษณาในระยะเวลา ๑ ปี

เต็มหน้า	๔๐๐.๐๐	บาท
ปกหน้าด้านใน เต็มหน้า	๑,๕๐๐.๐๐	บาท
ปกหลังด้านใน เต็มหน้า	๑,๒๐๐.๐๐	บาท
ปกหลังด้านนอก เต็มหน้า	๑,๔๐๐.๐๐	บาท
ใบแทรก	๑,๐๐๐.๐๐	บาท

การตรวจหาแอนติบอดี ต่อเชื้อเลปโตสไปรา

โดยวิธี PASSIVE HEMAGGLUTINATION TEST

ลิขล สงค์ศิริ วท.ม. **
สนธิ มกรแก้วเกตุ Ph.D. **
ปรีชา หอมจำปา วท.บ. ***

บทคัดย่อ

แอนติเจนที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์จากเชื้อเลปโตสไปรา *biflexa complex* ได้ถูกนำมาศึกษา โดยวิธี passive hemagglutination เปรียบเทียบกับวิธี microscopic agglutination พบว่า แอนติเจนที่สกัดได้มี cross reaction กับแอนติซีรั่มต่อเชื้อเลปโตสไปรา serogroup อื่น อีก 13 serogroups พร้อมกันนี้ ได้ทำการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อเลปโตสไปราจากซีรั่มจำนวน 130 ตัวอย่าง ที่ได้จากคนไข้ที่คาดว่าจะ เป็นโรคเลปโตสไปโรซิส พบว่า แอนติเจนที่สกัดได้ สามารถตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อ เลปโตสไปราได้เช่นกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ที่ให้ผลเหมือนกันเท่ากับ 71.53 พบว่ามีไตเตอร์ 0 - 1:128 และยังได้ทำการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อเลปโตสไปราในซีรั่มคนปกติ จำนวน 200 ตัวอย่าง

บทนำ

การวินิจฉัยโรคติดเชื้อหลายชนิด สามารถกระทำได้โดยอาศัยวิธีการทางภูมิคุ้มกันวิทยา - โรคเลปโตสไปโรซิส เป็นโรคหนึ่งที่ได้มีผู้พยายามคิดค้นวิธีต่าง ๆ ในการตรวจหาแอนติบอดี วิธีที่ใช้เป็นมาตรฐานในปัจจุบัน คือ microscopic agglutination lysis test ⁽¹⁾ โดยวิธีนี้ยังมีความไม่เหมาะสมหลายประการ กล่าวคือ ต้องมีการเลี้ยงเชื้อ เลปโตสไปรา strain ต่าง ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ผู้ตรวจสอบต้องเสี่ยงกับการติดเชื้อในขณะที่ทำ ใช้เวลานานในการทดสอบ ได้มีผู้พยายามใช้เทคนิคอื่น โดยอาศัย common antigens และใช้วิธีทดสอบต่าง ๆ เช่น complement fixation ^(2,3), genus specific hemolytic test ⁽⁴⁾, immuno-fluorescent test ⁽⁵⁾

* งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจาก ทุนส่งเสริมการวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2523

** ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*** ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ ทดสอบแอนติเจนที่ได้จาก *L.biflexa* มี cross reaction กับเชื้อ leptospira strain อื่น ๆ อย่างไรบ้าง และตรวจสอบการใช้แอนติเจนที่สกัดได้จาก *L.biflexa* ในการตรวจหาแอนติบอดีต่อเชื้อ เลปโตสไปรา

วัสดุและวิธีการทดลอง

1. เชื้อเลปโตสไปรา เชื้อที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 14 sero-groups คือ *L.akiyami* A, *L.australis*, *L.ballico*, *L.bataviae*, *L.canicola*, *L.hebdomadis*, *L.hyos*, *L.icterohemorrhagiae*, *L.javanica*, *L.biflexa* Patoc 136, *L.pomona*, *L.pyrogenes*, *L.grippotyphosa* และ *L.wolffii*

2. ซีรัมและแอนติซีรัม ซีรัมได้จากเลือดที่นำส่งตรวจยังห้องปฏิบัติการกลาง คณะแพทย-นิการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวินิจฉัยว่าเป็นโรคเลปโตสไปโรซิส จำนวน 130 ราย และซีรัมคนปกติจากหน่วยธนาคารเลือดจำนวน 200 ราย แอนติซีรัมต่อเชื้อเลปโตสไปรา strain ต่าง ๆ ได้จากการฉีดเชื้อแต่ละ strain ซึ่งเลี้ยงในอาหารเหลว ย่ำด้วย 0.2% ฟอรัมาลิน ปรับความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 100 - 200 ตัวต่อ highdry power field ฉีดเข้าในกระต่ายทางเส้นโลหิต ในจำนวน 1 มล. ทั้งหมด 4 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 วัน เก็บเลือดเพื่อแยกเอาแอนติซีรัม หลังจากฉีดครั้งสุดท้าย 7 วัน ซีรัมและแอนติซีรัมจะถูก inactivated และ absorb ด้วยเม็ดเลือดแดงแกะ ก่อนนำไปทดสอบ

3. วิธีการตรวจสอบโดย passive hemagglutination⁽⁶⁾ (HA) เลี้ยงเชื้อ *L.biflexa* serotype Patoc. ในอาหารเหลว นาน 8 วัน นำไปปั่นที่ 10,000 g นาน 1 ชั่วโมง นำเอาตะกอนเชื้อมากระจายใน 20 มล. 0.15 M.NaCl เติม absolute ethanol ที่เย็น 4°ซ ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายของ ethanol เป็น 50% เขย่านาน 5 นาทีด้วยมือ และเก็บไว้ในตู้เย็น 4°ซ นาน 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลานำมาปั่น 10,000 g นาน 1 ชั่วโมง เก็บ supernatant และนำเอา supernatant มาเติม cold absolute ethanol ให้ความเข้มข้นของ ethanol เท่ากับ 90% นำไปเก็บไว้ในตู้เย็น 4°ซ นาน 4 วัน จากนั้นปั่นที่ 10,000 g นาน 1 ชั่วโมง ละลายตะกอนด้วย 4 มล. phosphate buffer saline pH 7.4 (PBS) การ sensitised เม็ดเลือดแดงแกะ ใช้ 1 ปริมาตรของ 10% เม็ดเลือดแดงแกะ เติมลงใน 10 ปริมาตรของแอนติเจน ความเข้มข้นที่เหมาะสมของแอนติเจนหาได้โดยการทำ block titration จากนั้นเติม glutaraldehyde ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 1% ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 2 ชั่วโมง เขย่าทุก 30 นาที และล้างด้วย PBS 3 ครั้ง

ในการทำ passive hemagglutination ใช้ microtiter system โดยมีซีรัมที่ absorb ด้วยเม็ดเลือดแดงของแกะและเจือจางแล้ว 0.025 มล. และ 5% sensitised เม็ด

เลือดแดง 0.025 มล. incubate ที่ 37° moisture chamber ทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง จึงอ่านผล โดยดู hemagglutination ซีรัมที่ให้ titer 1:64 หรือมากกว่าถือว่าให้ผลบวก

4. วิธีการตรวจสอบโดย microscopic agglutination lysis test (MA)

ทำตามวิธีมาตรฐานของ World Health Organization⁽¹⁾

ผลการทดลอง

ในการหา dilution ที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการ sensitised เม็ดเลือดแดงเกาะโดยวิธี block titration ระหว่าง dilution ต่าง ๆ ของแอนติเจนที่เตรียมได้ กับแอนติซีรัมต่อ *L.biflexa* พบว่าแอนติเจนที่ dilution 1:32 เหมาะสมที่สุด (ผลการทดลองไม่ได้แสดง)

ผลของการศึกษา cross reaction ระหว่างแอนติเจนที่เตรียมได้ กับแอนติซีรัมต่อเชื้อ เลปโตสไปรา strain ต่าง ๆ พบว่าจะให้ titer 1:512 จำนวน 2 strain, 1:256 จำนวน 1 strain, 1:128 จำนวน 6 strains, 1:64 จำนวน 4 strains และ 1:32 อีก 1 strain (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจสอบซีรัมจากผู้ที่เป็นโรคเลปโตสไปโรซิส จำนวน 130 ราย โดยวิธี MA และ HA พบว่าให้ผลบวกโดย MA 41 ราย และ HA 74 ราย มีเปอร์เซ็นต์ agreement = 71.53 (ตารางที่ 2) โดยวิธี MA พบว่าซีรัมให้ผลบวกกับเชื้อ strain ต่าง ๆ ดังนี้คือ *L.-icterohemorrhagiae*, *L.grippotyphosa*, *L.canicola*, *L.bataviae* และ *L.hyos*

การตรวจสอบซีรัมคนปกติจากธนาคารเลือด จำนวน 200 ราย โดยวิธี HA ให้ผลบวกทั้งสิ้น 9 ราย คิดเป็น 4.5% (ตารางที่ 3)

วิจารณ์

จากผลการทดลอง cross reactions ระหว่างแอนติเจนที่สกัดได้จาก *L.biflexa* กับแอนติซีรัมต่อเชื้อ strain อื่น ๆ (ตารางที่ 1) แสดงว่า แอนติเจนที่สกัดได้มี common genus specific antigens อยู่ และจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าในรายที่ให้ผลบวกกับ MA test จะให้ผลบวกกับ HA ด้วย สูงถึง 95% และยังพบว่า HA test ให้ผลบวกมากกว่า MA test 17.5% (ตารางที่ 2) ในการตรวจสอบยังพบว่า HA test มักจะให้ titer สูงกว่า MA test ยกเว้นในการทำ cross reactions ซึ่ง antiserum ได้จาก immunized กระต่าย ตามรายงานของ Palit และ Gulasekharam⁽⁷⁾ รายงานว่า HA test จะให้ผลบวกกับ genus specific antibodies ชนิด IgM และในรายงานของ Graves และ Faine⁽⁸⁾ แสดงว่า เมื่อคนติดเชื้อเลปโตสไปรา จะมีการเพิ่มขึ้นของ 19S แอนติบอดี จากการทดลองนี้ไม่

ตารางที่ 1 แสดงการเกิด cross reaction ของ HA test กับ heterologus antisera

Antiserum serotype	MA titer 1:	HA titer 1:
<i>Leptospira patoc</i>	1600	512
<i>Leptospira grippotyphosa</i>	400	128
<i>Leptospira hebdomadis</i>	800	128
<i>Leptospira pamona</i>	800	128
<i>Leptospira pyrogenes</i>	800	128
<i>Leptospira ballico</i>	800	64
<i>Leptospira javanica</i>	800	64
<i>Leptospira wolffii</i>	1600	128
<i>Leptospira australis</i>	800	256
<i>Leptospira akiyami A</i>	800	64
<i>Leptospira hyos</i>	400	64
<i>Leptospira canicola</i>	800	128
<i>Leptospira icterohemorrhagiae</i>	1600	512
<i>Leptospira bataviae</i>	400	32

MA test = Microscopic Agglutination test with homologous antiserum

HA test = Fixed Sensitised Sheep Red Blood Cell Agglutination

ทราบแน่นอนว่า ซีรัมที่นำส่งตรวจนั้น จะอยู่ในระยะไหนของโรค จึงอาจเป็นไปได้ว่า บางซีรัมให้ผลบวกกับ HA test ก่อน และสูงกว่า MA test ซึ่งใช้ตรวจหา serotype antibodies และเกิดขึ้นภายหลัง ซึ่งจะเป็น IgG เป็นส่วนใหญ่ ถ้าเป็นจริงดังนี้ HA test จะช่วยในการวินิจฉัยโรคเลปโตสไปโรซิสได้ดีกว่า MA test อย่างไรก็ดี ควรได้มีการศึกษาอย่างละเอียดต่อไป ก็ที่จะสรุปผลให้แน่ชัดได้

จากการศึกษาในซีรัมคนปกติ จำนวน 200 ราย พบว่ามีเพียง 9 ราย เท่านั้น ที่ให้ titer สูงกว่า 1:64 (ตารางที่ 3) ดังนั้น titer 1:64 จะเป็น titer ที่สามารถใช้แยกคนปกติออกจากผู้ที่สงสัยได้ ในกรณีที่เจาะเลือดทดสอบได้ครั้งเดียว

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจซีรัมคนปกติ จำนวน 200 ราย โดยวิธี HA test

HA titer	จำนวน
No titer	68
1:2	20
1:4	17
1:8	21
1:16	35
1:32	30
1:64	8
1:128	1
Total	200

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสรุปการศึกษาซีรัมจากคนที่คาดว่า เป็นโรคเลปโตสไปโร-
ซิส จำนวน 130 ตัวอย่าง โดยวิธี Microscopic agglutination test
(MA) และวิธี Passive hemagglutination test (HA)

MA test	HA test		Total
	Positive	Negative	
Positive	39	2	41
Negative	35	54	89
Total	74	56	130
% agreement = $39 + 54 / 130 = 71.53 \%$			

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Current problems in leptospirosis re-search Wld. Hlth. Org. Tech. Rep. Ser., No 380, 1967.
2. Sturdza, N., and Elian, M. Comparative study on different strain of *L.biflexa* as antigen for complement fixation test in leptospirosis. Arch. Roum. Path. Exp. Microbiol., 20, 33-41, 1961.
3. Turner, L.H. Leptospirosis II Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 62, 880-899, 1968.
4. Cox, C.D. Hemolysis of sheep erythrocytes sensitised with leptospiral extracts. Proc. Soc. Exp. Biol. (N.Y.), 90, 610-615, 1955.
5. Udomsakdi, S., and Pottha, U., The diagnosis of leptospirosis by fluorescent antibody technique, J. Med. Ass. Thailand. 55, No. 2, 101-104, 1972.
6. Chang, R.S.M., and McComb, D.E. Erythrocyte sensitizing substance (ESS) from five strains of leptospirae, Ame. J. Trop. Med. Hyg., 3, 481-489, 1954.
7. Palit, A., and Gulasekharam, J. Genus-specific leptospiral antigen and its possible use in laboratory diagnosis. J. Clin. Patho., 26, 7-16, 1973.
8. Graves, S., and Faine, S., Antileptospiral agglutinin produced in rabbit., Bull Wld. Hlth. Org. 43, 579-587, 1970.

A B S T R A C T

DETECTION OF LEPTOSPIRA ANTIBODIES BY PASSIVE
HEMAGGLUTINATION TEST*

Sichon Songsiri M.Sc. **
Sanit Makonkawkeyoon Ph.D. **
Preecha Homchampa B.Sc. ***

The alcohol extracted antigen from the *Leptospira biflexa* was studied by the passive hemagglutination test. The antigen showed broadly cross reactions with 13 antisera which produced by other serogroup-leptospirae. One hundred and thirty sera from patient suspected to be leptosprosis were tested by passive hemagglutination using the extracted antigen compared with the microscopic agglutination test. The results showed that the extracted antigen might be used by passive hemagglutination instread of intact live organism by microscopic agglutination. Two hundred normal sera were determined for leptospiral antibody by the passive hemagglutination also.

* This research was supported by research grant from Chiang Mai University 1980.

** Department of Clinical Immunology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

*** Department of Pathology, Faculty of Medicine, Khon Khan University.

อภินันทนาการจาก

พ.จก. เอส. เค. เทรตดิ้ง

1613 ถนนสุเทพ เชียงใหม่

โทรศัพท์ 222875

ผู้แทนจำหน่ายกล้องจุลทรรศน์ "โอลิมบัส"

ประจำภาคเหนือ

อุบัติการณ์ CAMPYLOBACTER ENTERITIS ในจังหวัดเชียงใหม่

อัญชลี คงฟู ภบ., M.S. (Microbiology) *

อนุสรณ์ บุญธรรม วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) *

บทคัดย่อ

การสำรวจหาเชื้อ *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* ที่เป็นสาเหตุของ enteritis ได้ทำควบไปกับการตรวจหาแบคทีเรียที่ก่อโรคทางเดินอาหารอื่น ๆ ในงานประจำของห้องปฏิบัติการ จากผู้ป่วยจำนวน 230 คน ที่มารับการตรวจรักษาในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ และจากศูนย์อนามัยแม่และเด็ก จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ทำการสำรวจเป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2524 โดยการใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะที่ปรับปรุงมาจากอาหารของ Skirrow และใช้วิธีการเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 42°ซ ในบรรยากาศของ 5 - 10 % คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อเพาะแยกเชื้อ *C. fetus* ssp. *jejuni* จากอุจจาระของผู้ป่วยโรคท้องร่วง ซึ่งสามารถแยกเชื้อนี้ได้จากผู้ป่วยจำนวน 4 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 1.74 ผู้ป่วยสองรายแรกเป็นทารกแรกเกิด และผู้ป่วยอีกสองรายเป็นชายหนุ่ม อายุ 19 และ 22 ปี ผู้ป่วยทุกรายแสดงอาการของโรค เนื่องจากอุบัติการณ์ของ *Campylobacter* ในผู้ป่วยกลุ่มที่ศึกษาในเขตจังหวัดเชียงใหม่ต่ำกว่าอัตราการตรวจพบ *Shigella* (13.48 %), *Salmonella* (12.17 %) หรือ Enteropathogenic *Escherichia coli* (5.48 %) เป็นอันมาก ฉะนั้นจึงยังไม่จำเป็นที่จะต้องแยกหรือพิสูจน์หาเชื้อนี้จากอุจจาระของผู้ป่วยเป็นงานประจำในห้องปฏิบัติการ

บทนำ

ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป การเพาะเลี้ยงเชื้อจากอุจจาระของผู้ป่วยที่มีอาการท้องร่วง มักตรวจหาเฉพาะเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร เช่น *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio* หรือ Enteropathogenic *Escherichia coli* (สำหรับผู้ป่วยที่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี) เท่านั้น แต่บางครั้งตรวจไม่พบเชื้อเหล่านี้ ทั้ง ๆ ที่ผู้ป่วยมีอาการท้องร่วง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยมีสาเหตุจากการติดเชื้อ ไวรัส รา ปาราสิต หรือจากพิษของแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังมีแบคทีเรียบางตัว เช่น *Campylobacter fetus* ที่ต้องอาศัยการเพาะเชื้อเป็นพิเศษอันแตกต่างกันไป

* ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จากวิธีธรรมดา ซึ่งหลังจากที่ได้อาศัยเทคนิคการกรอง⁽¹⁾ หรือใช้อาหารเลี้ยงเชื้อพิเศษ⁽²⁾ Sneeep blood agar ผสมด้วยยาปฏิชีวนะ : Polymyxin B, Trimethoprim และ Vancomycin สำหรับยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อประจำถิ่นอื่น ๆ แลทางเดินอาหาร และอาศัยการเพาะเลี้ยงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมอื่น ๆ เช่น ในบรรยากาศที่มีออกซิเจนน้อย ๆ (5 - 8 %) และการเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิสูง ๆ (42 °C) ทำให้สามารถแยกเอาเชื้อ *Campylobacter fetus* ออกจากอุจจาระของผู้ป่วยที่มีอาการท้องร่วงได้ง่ายขึ้น ซึ่งหลังจากนั้นก็มียางานจากที่ต่าง ๆ ว่าสามารถตรวจพบเชื้อ *C. fetus* ในอุจจาระของผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น โดย Butzler และผู้ร่วมงาน⁽¹⁾ สามารถแยก *C. fetus* ssp. *jejuni* ได้ 5 % ของเด็กท้องร่วงในประเทศเบลเยียม และ 8.6 % ของเด็กท้องร่วงใน Zaire, อาฟริกา⁽³⁾ ส่วน Skirrow⁽²⁾ รายงานการพบเชื้อนี้ 7.1 % ของผู้ป่วยท้องร่วงใน Wonchester ประเทศอังกฤษ นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบเชื้อนี้อีกหลายแห่ง เช่น 13.9% ของผู้ป่วยท้องร่วงใน Hereford ประเทศอังกฤษ⁽⁴⁾ 11 % ของเด็กท้องร่วงใน Rwanda อาฟริกา⁽⁵⁾, 5.1 % ของผู้ป่วยในเดนเวอร์, สหรัฐอเมริกา⁽⁶⁾, 4.9% ของผู้ป่วยในตะวันตกกลางของสหรัฐอเมริกา⁽⁷⁾, 4.3 % ของเด็กท้องร่วงในมอนทรีล, แคนาดา⁽⁸⁾, 34 % ของเด็กท้องร่วงแถว Johannesburg⁽⁹⁾ และ 2.1 % ของผู้ป่วยท้องร่วงในฮ่องกง⁽¹⁰⁾

สำหรับผู้ป่วยโรคท้องร่วงที่มารับการตรวจรักษาในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งเป็นโรงพยาบาลที่ใหญ่ที่สุดในเขตภาคเหนือของประเทศไทยนั้น ก็ได้ทำการตรวจหาเฉพาะเชื้อมีโรคทางเดินอาหารอื่นๆ แต่ยังไม่เคยตรวจหา *Campylobacter fetus* เลย ฉะนั้นถ้าได้ทำการตรวจหาเชื้อนี้ควบไปด้วย และถ้าสามารถตรวจพบเชื้อ *Campylobacter* ในอัตราสูง ก็ควรจะได้ทำการตรวจหาเชื้อนี้เป็นงานประจำในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ต่อไป

วัตถุประสงค์และวิธีการ

สิ่งส่งตรวจอุจจาระและ rectal swab จากผู้ป่วยโรคท้องร่วงทั้งเด็กและผู้ใหญ่ได้ส่งมาจากตึกผู้ป่วยต่างๆ ในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ และบางรายส่งมาจากศูนย์อนามัยแม่และเด็กจังหวัดเชียงใหม่ ได้นำมาทำการเพาะหาเชื้อ *Campylobacter fetus* ควบไปกับการเพาะหาเชื้อมีโรคทางเดินอาหารอื่นๆ ที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก รพ. นครเชียงใหม่ โดยการใช้ Mac Conkey agar และ Shigella-Salmonella (SS) agar เป็นอาหารสำหรับแยกเชื้อ *Salmonella*, *Shigella* หรือ Enteropathogenic *E. coli* และใช้ Selenite F broth เป็นอาหาร enrichment สำหรับสนับสนุนการเจริญของ *Salmonella* และ *Shigella* เป็นเวลา 18-24 ชม. ก่อน subculture ต่อลงบนอาหาร SS agar ด้วย

สำหรับการเพาะหาเชื้อ *Campylobacter fetus* จากอุจจาระของผู้ป่วย ได้ใช้อา-

หาร selective ซึ่งปรับปรุงจากอาหารของ Skirrow⁽²⁾ ประกอบด้วย Blood agar ที่ผสมกับ *Campylobacter* antibiotic supplement (Oxoid : Vancomycin 5 มก., Trimethoprim lactate 2.5 มก., และ Polymyxin B 1250 i.u. ต่อ 500 มล. ของอาหาร), และผสมกับ *Campylobacter* growth supplement⁽¹¹⁾ (Oxoid : Sodium pyruvate 0.125 กรัม, Sodium metabisulphite 0.125 กรัม, และ Ferrous sulphate 0.125 กรัม ต่อ 500 มล. ของอาหาร) ซึ่งจะช่วยให้เชื้อทนทานอากาศได้ดี ทำให้เพาะในตู้บัพที่มี 5-10 % คาร์บอนไดออกไซด์หรือใน Candle jar ได้เลย โดย incubate ที่อุณหภูมิ 42°ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นอกจากจะเพาะเชื้อลงจานอาหารแล้ว ยังนำสิ่งส่งตรวจมาใส่ลงหลอดอาหาร Thioglycollate broth (มี 0.16% agar) ซึ่งผสมกับ *Campylobacter* antibiotic supplement นำหลอดเชื้อเก็บไว้ในตู้เย็น 4°ซ ค้างคืน แล้วจึง subculture ต่อลงบนจานอาหาร *Campylobacter* Blood agar และเพาะเลี้ยงในสภาพเดียวกันต่อไป

โคโลนีของเชือบน Mac Conkey หรือ SS agar ที่สงสัยว่าเป็น *Salmonella*, *Shigella* หรือ Enteropathogenic *E. coli* นำมาทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมี และ Serological test ต่อ ส่วนโคโลนีที่เจริญบนอาหาร *Campylobacter* Blood agar ทุกโคโลนีให้นำมาทดสอบ Oxidase test ซึ่งโคโลนีที่ให้ผลบวกกับการทดสอบนี้ นำมาย้อมสีกรัมเพื่อตรวจรูปร่างลักษณะของเชื้อ และทำ wet mount โดยใช้น้ำเกลือแทนน้ำกลั่น ส่องดูด้วย Oil immersion objective เพื่อดูการเคลื่อนที่ของเชื้อ ซึ่งถ้าเชือนั้นสามารถเจริญได้บนอาหาร *Campylobacter* blood agar เมื่อเพาะเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิสูงๆ (42°ซ) ให้ผลบวกกับ oxidase และดิสซัยอัมกรัมลบบาซิลไล รูปคอมม่า หรือเกลียวเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว พหุจะสงสัยในขั้นแรกได้ว่าเป็น *Campylobacter* ซึ่งการพิสูจน์หา species และ subspecies ของ *Campylobacter* ต่อนั้น อาศัยการทดสอบหาคุณสมบัติทางชีวเคมีอื่นๆ⁽¹²⁾

สำหรับโคโลนีที่วินิจฉัยว่าเป็น *C. fetus* ssp. *jejuni* ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิด enteritis ได้ในคนเรานั้น นำมาทำการทดสอบความไวในห้องปฏิบัติการต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่างๆ โดยวิธี Standardized single disk diffusion โดยใช้ Blood agar เป็นอาหารสำหรับทดสอบความไวและเพาะเลี้ยงที่ 37°ซ ในบรรยากาศของ 5-10% CO₂ เป็นเวลา 48 ชม. แปลผลการทดสอบความไวโดยเทียบความกว้างของ Inhibition zone กับตารางมาตรฐาน

ผลการทดลอง

หลังจากการเพาะสิ่งส่งตรวจบนอาหาร *Campylobacter* blood agar ที่อุณหภูมิ 42°ซ ในบรรยากาศของ 5-10% CO₂ เป็นเวลา 2 วัน พบว่าโคโลนีของ *Campylobacter fetus* มีลักษณะเป็นมูกเล็กน้อย มักจะแบนแผ่ขอบไม่แน่นอน แต่บางสายพันธุ์ก็ให้โคโลนีกลม นูน

ขอบเรียบขนาดประมาณ 1-2 มม. จากการย้อมสีกรัมของโคโลนีดังกล่าว พบว่าเชื้อติดสีย้อมกรัมลบอ่อนมาก รูปกลมม้วน หรือเป็นรูปตัวเอส เกียวสั้นๆ หรือเป็นเส้นยาว (filament) จาก wet mount สังเกตเห็นเชื้อเคลื่อนไหวชัดเจนแบบกลิ้งกลิ้งไปมา นอกจากโคโลนีของเชื้อจะให้ผลบวกกับการทดสอบ oxidase แล้ว ยังให้ผลบวกกับ Catalase ด้วย ไม่พบการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาหรือการผลิต H_2S ในอาหาร Triple sugar iron agar เลย เชื้อไม่สามารถสลายน้ำตาลกลูโคสโดยวิธี oxidative หรือ fermentative แต่สามารถ reduce ในเตรทเป็นไนไตรท์ และให้ผลบวกกับการทดสอบ Hippurate hydrolysis test ให้ผลลบต่อ methyl red และ Voges-Proskauer reactions เชื้อไม่สามารถสลายเจลาติน หรือยูเรีย และไม่ใช้ซีเตรทสามารถเจริญได้บนอาหาร Blood agar, Brucella agar, Mueller-Hinton agar ในสภาวะที่มีออกซิเจนน้อยๆ (Gas pak jar โดยปราศจาก catalyst) หรือใน Candle jar ที่อุณหภูมิ 37° ซ และ 42° ซ แต่ไม่เจริญที่อุณหภูมิ 25° ซ ใน Thioglycollate broth เชื้อจะเจริญต่ำกว่าผิวหน้าอาหารลงมา (แบบ Microaerophile) และเจริญดีที่อุณหภูมิ 37° ซ และ 42° ซ แต่ไม่เจริญที่อุณหภูมิ 25° ซ ฉะนั้นเชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยเป็น subspecies jejuni (*C. fetus* ssp. *intestinalis* เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25° ซ และให้ผลลบกับการทดสอบ Hippurate hydrolysis)

ผลการสำรวจหาเชื้อ *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* ควบไปกับการหาเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วง ในช่วง 6 เดือน (ระหว่างเดือน พฤษภาคม ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2524) พบว่าสิ่งส่งตรวจอุจจาระของผู้ป่วยโรคท้องร่วงจำนวน 230 คน (ชาย 66 คน, หญิง 91 คน และเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบ 73 คน) ตรวจพบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหาร ได้แก่ *Salmonella* จำนวน 28 ราย *Shigella* จำนวน 31 ราย และ Enteropathogenic *E. coli* จำนวน 4 ราย และสามารถแยกเชื้อ *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* ได้จากผู้ป่วยจำนวน 4 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 230 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 1.74 โดย 2 รายแรกเป็นสิ่งส่งตรวจอุจจาระจากผู้ป่วยที่เป็นทารก ส่งมาจากศูนย์อนามัยแม่และเด็ก และ 2 รายหลังเป็นอุจจาระจากผู้ใหญ่ที่มารับการตรวจรักษาในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ อุบัติการณ์พบเชื้อ *C. fetus* ssp. *jejuni* เมื่อเปรียบเทียบกับผลการพบเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ ที่แยกได้ ณ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา รพ.นครเชียงใหม่ ในช่วงระหว่างการศึกษาดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และผลการทดสอบความไวของเชื้อ *C. fetus* ssp. *jejuni* ทั้ง 4 สายพันธุ์ ต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

บทวิจารณ์

ในช่วงการสำรวจหา *Campylobacter fetus* ควบคู่กับการหาเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ นั้น เป็นช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อนต่อกับฤดูฝน อัน

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525

ตารางที่ 1 เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคทางเดินอาหารแยกได้จากอุจจาระของผู้ป่วยจำนวน 230 คน (ชาย 66 คน, หญิง 91 คน และเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบ 73 คน) ในช่วง 6 เดือน ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2524

Pathogen	จำนวนของผู้ป่วย (230 คน)
<i>Campylobacter fetus</i> ssp. <i>jejuni</i>	4
Salmonellae	28
Shigellae	31
Enteropathogenic <i>Escherichia coli</i>	4

ตารางที่ 2 ความไวของ *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* จำนวน 4 สายพันธุ์ ต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ

ยาต้านจุลชีพ	Disc Potency (ug)	<i>Campylobacter fetus</i> ssp. <i>jejuni</i>			
		1	2	3	4
Amikacin	10	S	S	S	S
Ampicillin	10	S	S	R	S
Bacitracin	0.04 U	R	R	R	R
Carbenicillin	50	S	S	S	S
Cephalothin	30	R	R	R	R
Cephazolin	30	R	R	R	R
Chloramphenicol	30	S	S	S	S
Colistin	10	S	S	S	S
Erythromycin	15	S	S	S	S
Gentamicin	10	S	S	S	S
Kanamycin	30	S	S	R	S
Neomycin	30	S	S	R	S
Penicillin G	10 U	R	R	R	R
Cotrimoxazole	(1.25+23.75)	S	S	S	S
Tetracycline	30	S	R	R	R
Tobramycin	10	S	S	S	R
Sisomicin	10	S	S	S	S

S = Susceptible; R = Resistant

เป็นฤดูที่มีกพบโรคท้องร่วงแพร่ระบาดได้บ่อยๆ ในช่วง 6 เดือนดังกล่าวที่ศึกษานั้น พบว่า *Shigella* เป็นเชื้อที่แยกได้บ่อยมากที่สุด (13.48%) โดยเฉพาะ *Shigella flexneri* เป็น species ที่แยกได้บ่อยมากที่สุด สำหรับเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ เช่น *Salmonella* พบรองลงมา (12.17%) และ *Enteropathogenic E. coli* พบจำนวน 4 ราย จากผู้ป่วยเด็ก (อายุต่ำกว่า 2 ปี) 73 ราย (หรือ 5.48%) ซึ่งในการศึกษานี้มิได้ทำการตรวจหาเชื้อสายพันธุ์ที่ผลิต Enterotoxin เลย ส่วน *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* ตรวจพบในอุจจาระของผู้ป่วยจำนวน 4 ราย จากผู้ป่วยทั้งหมด 230 ราย (หรือ 1.74%) ซึ่งนับว่าอุบัติการณ์การตรวจพบ *C. fetus* ssp. *jejuni* ในผู้ป่วยกลุ่มที่ศึกษาดังกล่าวน้อยมากเมื่อเทียบกับการตรวจพบเชื้อก่อโรคอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสิ่งส่งตรวจอุจจาระเหล่านั้นมาจากผู้ป่วยซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ที่อยู่ในถิ่นชนบท ซึ่งมีอนามัยส่วนบุคคลต่ำ โรคท้องร่วงที่มักแพร่ระบาดประจำมักมีสาเหตุมาจาก *Shigella* ที่อาจแพร่โดยตรงจากนิ้วมือที่เป็นอุจจาระไปจับต้องของใช้ร่วมกัน จึงพบการระบาดกับผู้ที่อาศัยในครอบครัวเดียวกันได้ง่ายและเนื่องจากขนาดติดเชื้อมีต่ำ จึงทำให้เกิดการติดเชื้อมีได้ง่ายกว่าเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารอื่นๆ ซึ่งระยะที่ทำการสำรวจหาเชื้อเป็นระยะที่มีการระบาดของโรคปิดอยู่ด้วย ฉะนั้นควรจะได้มีการสำรวจหาเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารในช่วงอื่นๆ ของปีด้วย

อย่างไรก็ตามจากการสำรวจครั้งนี้พอจะกล่าวได้ว่า ในบรรดาเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง ซึ่งเป็นเชื้อที่ต้องอาศัยวิธีการเพาะเลี้ยงชนิดไปจากธรรมดานั้น *C. fetus* ssp. *jejuni* เป็นเชื้อที่สามารถตรวจพบได้จากประชากรในเขตจังหวัดเชียงใหม่เช่นกัน ซึ่งตามปกติเชื้อมีทำให้เกิด enteritis ได้กับบุคคลทุกวัย ตั้งแต่เด็กทารกแรกเกิดจนถึงคนวัยชราอายุ 100 ปี⁽¹³⁾ สำหรับอุบัติการณ์การพบครั้งนี้พบว่าเชื้อมีมีแนวโน้มจะพบมากในบุคคล 2 ราย ได้แก่วัยทารก และผู้ใหญ่ในวัยหนุ่มสาวเท่านั้น โดยแยกเชื้อมีได้จากผู้ป่วย 4 ราย ซึ่ง 2 รายแรกเป็นเด็กทารกเพศคลอด และอีก 2 รายเป็นผู้ป่วยชายหนุ่ม อายุ 19 ปี และ 22 ปี สำหรับแหล่งการแพร่ระบาดของโรคยังไม่ทราบแน่นอน แต่อาจติดต่อในระหว่างการคลอด⁽¹³⁾ หรือแพร่จากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง^(2,8) หรือจากสัตว์เลี้ยงชนิดต่างๆ ไปยังคนได้^(2,13) และอาจแพร่จากการกินอาหารหรือดื่มน้ำ, นม ที่มีเชื้อปนเปื้อน^(13,14) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยชายรายหนึ่งที่เกิดเชื้อ *Campylobacter* มีประวัติว่าก่อนมีอาการได้กินอาหารประเภทหย่อยแครงมาก่อน ผู้ป่วยทั้ง 4 ราย มีอาการของโรคแสดงให้เห็นทุกคน โดยอาการทั่วไปที่พบในผู้ป่วยเหล่านี้ได้แก่ ปวดท้อง อุจจาระร่วง ชี้นสูง และบางรายมีอาการคลื่นไส้ อาเจียร ปวดศีรษะ และ อ่อนเพลีย ซึ่งพบอาการรุนแรงมากในเด็กทารก โดยมีเด็กทารกเสียชีวิต 1 ราย เนื่องจากเสียน้ำมาก จากการศึกษาของ Karmali และ Fleming⁽¹⁵⁾ ซึ่งศึกษาอาการของผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อมีจำนวน 37 ราย พบว่าอาการส่วนใหญ่ของโรค คือ ท้องร่วง (95%) ชี้น (86%) ปวดท้อง (60%) และ อาเจียร (30%) และจากการตรวจร่างกาย พบว่า อยู่ในเกณฑ์ปกติไม่ค่อยมีอาการแสดงว่าขาดน้ำ

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525

จากผลการทดสอบความไวของ *C. fetus* spp. *jejuni* ทั้ง 4 สายพันธุ์ที่แยกได้จากผู้ป่วยต่อยาต้านจุลชีพทั้ง 17 ชนิด โดยวิธี Single disc diffusion พบว่าเชื้อทุกสายพันธุ์ไวต่อยา : amikacin, carbenicillin, chloramphenicol, colistin, erythromycin, gentamicin, co-trimoxazole, และ sisomicin และทุกสายพันธุ์คือต่อยา : bacitracin, cephalothin, cephalazolin และ penicillin G ส่วนความไวของเชื้อต่อยา ampicillin, kanamycin, neomycin, tetracycline และ tobramycin ไม่แน่นอน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามมีผู้ป่วยซึ่งเป็นผู้ใหญ่ทั้ง 2 รายหายได้เอง โดยไม่ได้ให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ ซึ่งตามปกติถ้าผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงอาจให้การรักษาด้วยยา : erythromycin ในขนาด 25-50 มก./กก./วัน เป็นเวลา 7-10 วัน.

เอกสารอ้างอิง

1. Butzler, J.P., Dekeyser, P., Detrain, M., and Dehaen, F. Related vibrios in Stools. *J. Pediatr.* 82 : 493-495, 1973.
2. Skirrow, M.B. *Campylobacter* enteritis : A "new" disease. *Br. Med. J.* 2: 9-11, 1977.
3. Butzler, J.P. Related vibrios in Africa. *Lancet.* 2 : 808, 1973.
4. Bruce, D., Zochowski, W., and Ferguson, I.R. *Campylobacter* enteritis. *Br. Med. J.* 2: 1219, 1977.
5. DeMol, P., Bosmans, E. *Campylobacter* enteritis in Central Africa. *Lancet.* 1 : 604, 1978.
6. Blaser, M., Wang, M.L., Cravens, J. et. al. *Campylobacter* enteritis in Denver, presented at 18th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, October 2, 1978, Atlanta, Georgia
7. Smith, J.P., Durfee, K., and Marymont, J.H. Incidence of *Campylobacter* enteritis in the Mid-western United States. *Amer. J. Med. Tech.* 45 : 81-84, 1980.
8. Pai, C.H., Sorger, S., Lackman, L., Sinai, R.E., and Murks, M.I. *Campylobacter* gastroenteritis in children. *J. Pediatr.* 94 : 589-591, 1979.
9. Bokkenheuser, V.D., Richardson, N.J., Bryner, J.H. et. al. Detection of enteric *campylobacteriosis* in children. *J. Clin. Microbiol.* 9 : 277-282, 1979.
10. Tsao, Y.C., and Tsang, H.N. *Campylobacter* infection among children in Hong Kong. *Modern Med. Asia* 16 : 37-42, 1980.
11. George, H.A., Hoffman, P.S., Smibert, R.M., and Krieg, N.R. Improved media for growth and aerotolerance of *Campylobacter fetus*. *J. Clin. Microbiol.* 6 : 30-41, 1978.
12. Blaser, M., Wang, W.L., and Reller, L.B. *Campylobacter* enteritis : *Campylobacter fetus* subspecies *jejuni* American Society of Clinical Pathologists Check Sample Program, Microbiology, No. MB-(1979).
13. Epidemiology Report : *Campylobacter* infection in Britain, 1977. *Br. Med. J.* 1 : 1357, 1978.
14. Ribiero, C.D. Waterborne *Campylobacter* gastroenteritis : Vermont, Morbidity Mortality Weekly Rep. 27 : 207, 1978.
15. Karmali, M.A., Fleming, P.C. *Campylobacter* enteritis in children. *J. Pediatr.* 94 : 527-533, 1979.

A B S T R A C T

INCIDENCE OF CAMPYLOBACTER ENTERITIS IN CHIANG MAI

Unchalee Kongfoo B.Sc. (Pharm), MS. (Microbiology)*

Anusorn Boontham B.Sc. (Medical Technology)*

The incidence of *Campylobacter* enteritis in comparison with other enteric bacterial pathogens was assessed in Nakorn Chiang Mai Hospital and Mother and Children Health Care Center at Chiang Mai, for a six-month period beginning in May, 1981. All stool specimens from 230 patients with diarrhea were routinely cultured for *Salmonella*, *Shigella*, and Enteropathogenic *Escherichia coli* (for only children under 2 years old). Such specimens were also cultured for *Campylobacter fetus* by a modification of Skirrow's selective media method and incubated for 48 hours at 42 C in 5 - 10 % CO₂ atmosphere. *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni* was isolated from 4 patients for an incidence rate of 1.74 per cent. Two patients with campylobacteriosis were new born babies, and other two patients were young male adults of 19 and 22 years old. All patients were symptomatic. However, the incidence rate of *Campylobacter* enteritis (1.74 %) was lower than those of *Shigella* (13.48%), *Salmonella* (12.17 %), and Enteropathogenic *E. coli* (5.48%), thus it is not necessary to culture and identify *C. fetus* on a routine basis.

* Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

การทดสอบความไวในงานประจำของห้องปฏิบัติการ

อัญชลี คงฟู ภ.บ., M.S. (Microbiology) *

อนุสรณ์ บุญธรรม วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) *

บทคัดย่อ

เชื้อแบคทีเรีย 4 สปีชีส์ ที่แยกได้เร็วๆ นี้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วยในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ได้นำมาทดสอบความไวโดยวิธีการในห้องปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบกัน 2 วิธีการ : (1) วิธี Standardized single disc diffusion โดยใช้แผ่นยาต้านจุลชีพที่เตรียมขึ้นเอง ซึ่งได้ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้วว่า มีประสิทธิภาพดีเช่นเดียวกับแผ่นยาที่ซื้อจากบริษัท , และ (2) วิธี Agar dilution ซึ่งได้ปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสมกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบพบว่า วิธี Agar disc diffusion จะให้ผลสัมพันธ์กับวิธี Agar dilution ก็ต่อเมื่อทดสอบกับเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* หรือ *Haemophilus influenzae* ซึ่งเป็นเชื้อที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว และต้องนำวิธีการทดสอบไปใช้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน ส่วนวิธี Agar dilution ที่ได้ปรับปรุงวิธีการ โดยลดความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพที่ผสมกับอาหารลงเหลือ 2 ความเข้มข้น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และยังอาศัยเครื่อง Inocula - replicator แบบอัตโนมัติ ช่วยทำให้การทดสอบรวดเร็ว สามารถทดสอบกับเชื้อได้หลายสายพันธุ์ นอกจากนี้ผลที่ได้ยังเป็น Quantitative และสามารถทดสอบความไวกับเชื้อก่อโรคทุกชนิดที่ศึกษารวมทั้งเชื้อ *Neisseria gonorrhoeae* ด้วย ฉะนั้นวิธีนี้จึงเหมาะสมกับงานทดสอบความไวประจำในห้องปฏิบัติการใหญ่ๆ ได้ แต่ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญงานและถี่ถ้วนเพื่องานทดสอบนี้โดยเฉพาะ

เชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 สปีชีส์ ยังคงไวต่อยาต้านจุลชีพหลายชนิดที่ศึกษา แต่พบว่า *S. aureus* หลายสายพันธุ์คือยาเพนิซิลลินมาก สำหรับ *E. coli* ยังคงไวต่อยาในกลุ่มอะมิโนกลัยโคไซด์ แต่คือยา แอมพิซิลลิน, เตตราซัยคลิน หรือ คลอแรมเฟนิคอล มาก ส่วน *N. gonorrhoeae* เริ่มคือยาในกลุ่มเพนิซิลลิน และเตตราซัยคลินมากขึ้น สำหรับ *H. influenzae* ยังคงไวต่อยาต้านจุลชีพทุกชนิดที่ศึกษา.

บทนำ

ความไวของแบคทีเรียต่อยาต้านจุลชีพสามารถจะทดสอบในห้องปฏิบัติการได้โดยอาศัยหลัก

*

การใหญ่ ๆ 2 วิธี คือ Dilution และ Diffusion tests สำหรับวิธีที่นิยมใช้มากในงานประจำของห้องปฏิบัติการทั่วไป ได้แก่ วิธี Disc diffusion method เพราะเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงหลายประการ และผลที่ได้เป็นเพียง Qualitative เท่านั้น และไม่สามารถใช้ทดสอบความไวกับเชื้อก่อโรคได้ทุกชนิด โดยเฉพาะเชื้อที่มีการเจริญเติบโตช้า ฉะนั้นห้องปฏิบัติการหลายแห่งในต่างประเทศจึงหันมานิยมทดสอบความไวโดยวิธี Agar dilution ที่ปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสมกับการทดสอบในงานประจำของห้องปฏิบัติการ โดยดัดแปลงบางเทคนิคจากวิธีของ Buckle ผู้ซึ่งออกแบบไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1951 เพื่อใช้ที่โรงพยาบาล Alfred ประเทศออสเตรเลีย⁽¹⁾ วิธีนี้จะลดจำนวนจานอาหารแข็งที่ผสมยาเหลือเพียง 2 ความเข้มข้น ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และถ้าใช้เครื่องสำหรับ inoculate เชื้อแบบอัตโนมัติ จะทำให้ทดสอบได้รวดเร็วขึ้น เหมาะสมกับงานทดสอบความไวในห้องปฏิบัติการใหญ่ ๆ ได้

ฉันทนาการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความไว ระหว่างวิธีที่ใช้ประจำในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งเป็นวิธี Standardized single disc diffusion⁽²⁾ กับวิธี Agar dilution ที่ได้ปรับปรุงวิธีการทดสอบแล้ว โดยทดสอบกับแบคทีเรีย 4 สปีชีส์ ซึ่งเป็นตัวแทนของเชื้อแต่ละกลุ่มที่แยกได้บ่อยจากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย และมีความไวไม่แน่นอน นอกจากนี้ยังเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผ่นยาด้านจุลชีพที่เตรียมขึ้นใช้เองกับแผ่นยาด้านจุลชีพที่ซื้อจากบริษัท และหาอัตราการไวหรือร้อยละของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 สปีชีส์ ต่อยาด้านจุลชีพชนิดต่างๆ ด้วย

วัสดุและวิธีการ

เชื้อแบคทีเรีย. เชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Neisseria gonorrhoeae* และ *Haemophilus influenzae* จำนวน 200, 207, 33 และ 67 สายพันธุ์ ตามลำดับ แยกได้เร็ว ๆ นี้จากสิ่งส่งตรวจต่าง ๆ ของผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ เชื้อสองสปีชีส์แรก ให้เก็บสต็อกไว้บน Trypticase soy agar slant ที่อุณหภูมิ 4°ซ ก่อนการทดสอบทุกครั้งนำมาเพาะบนจาน Blood agar เพื่อให้แน่ใจว่าได้เชื้อบริสุทธิ์ไม่มีการปนเปื้อน สำหรับเชื้อสองสปีชีส์หลังเก็บสต็อกไว้ใน Glycerol broth และแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20°ซ ก่อนการทดสอบนำมาเพาะบนจาน Chocolate agar

อาหารทดสอบความไว. โดยใช้ Mueller-Hinton Agar (MHA) ของ Difco (pH ~ 7.2-7.4) เป็นอาหารทดสอบความไวของ *S. aureus* และ *E. coli* และใช้ Trypticase soy broth (BBL) เป็นอาหารเหลวสำหรับเพาะและเจือจางเชื้อทั้งสองให้ได้ความเข้มข้นเท่ากับมาตรฐาน (Barium sulfate standard) สำหรับการทดสอบความไวของ *N. gonorrhoeae*

และ *H. influenzae* นั้น ให้ใช้อาหาร Chocolate agar ซึ่งประกอบด้วย: GC Agar base (Eiken) 36 กรัม, Glucose 1.6 กรัม, Agar 3.0 กรัม, น้ำกลั่น 850 มล., เลือดของคน 50 มล., และ GC Supplement 100 มล. (Yeast extract 5 กรัม, sodium bicarbonate 0.15 กรัม, และน้ำกลั่น 100 มล.) และใช้ Brain heart infusion broth (Difco) เป็นอาหารเหลวสำหรับเพาะและเจือจางเชื้อทั้งสองให้ได้ความขุ่นเท่ากับมาตรฐาน

ยาด้านจุลชีพ. สารด้านจุลชีพแบบผงปราศจากเชื้อและทราบ Potency แน่นนอน นำมาละลายด้วยสารละลายที่เหมาะสม⁽³⁾ เจือจางด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ เพื่อใช้สำหรับเตรียมแผ่นยาด้านจุลชีพและเตรียม Agar dilution

(ก) การเตรียมแผ่นยาด้านจุลชีพ. โดยใช้กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2 ที่พิมพ์อักษรย่อชื่อยาด้านจุลชีพ นำมาเจาะเป็นแผ่นวงกลมเล็ก ๆ ด้วยเครื่องเจาะกระดาษที่ใช้ในสำนักงาน ได้แผ่นกระดาษกลม ๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6.7 มม. แล้วทำการ calibrate หาชน้ำหนักบรรจุใน 1 แผ่น ซึ่งพบว่าจุได้ประมาณ 0.05 มล. (หรือ 1 มล. ต่อ 200 แผ่น) นำผงยาด้านจุลชีพที่ทราบความแรง มาละลายและเจือจางด้วยสารละลายที่เหมาะสม ให้ได้ความเข้มข้น (ไมโครกรัม หรือ ยูนิต/มล.) เท่ากับ Disc potency $\times 200$ (เช่น Kanamycin (K) = $30 \times 200 = 6,000$ ไมโครกรัม/มล.) แล้วนำน้ำยาที่เตรียมได้ 1.0 - 1.2 มล. มาคลุกเคล้าให้เข้ากับแผ่นกระดาษ 200 แผ่น ที่ได้ทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว จนแผ่นกระดาษเปียกทั่วกันทุกแผ่น เกลี่ยแผ่นยาแต่ละแผ่นให้กระจายออกจากกัน แล้วนำมาแช่แข็ง เข้าเครื่อง Lyophilizer เพื่อทำให้แผ่นยาแห้ง แล้วบรรจุลงใน vial ซึ่งมีผงดูดความชื้น สุ่มตัวอย่างแผ่นยาด้านจุลชีพที่เตรียมได้มาทดสอบความไวกับเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน (*S. aureus* ATCC 25923 และ *E. coli* ATCC 25922) แผ่นยาที่ผ่านการควบคุมคุณภาพดีแล้วนำมาเก็บไว้ในตู้เย็น 4°ซ ยกเว้นยาในกลุ่ม เพ็นนิซิลลินส์ และเซฟฟาโลสปอรินส์ ให้เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -14°ซ

(ข) การเตรียม Agar dilution . โดยผสมสารละลายของยาด้านจุลชีพ แต่ละชนิด ให้เข้ากับอาหาร MHA หรือ Chocolate agar (ห่ออมเหลวที่ 50°ซ) ซึ่งบรรจุใน flask ให้ได้ 2 ความเข้มข้น (ตารางที่ 1) จนเข้ากันดี แล้วเทลงจานที่ปราศจากเชื้อขนาด 15x90 มม. จานละประมาณ 20 มล. ตั้งไว้จนเย็นแข็ง ควบคุมคุณภาพของอาหารที่เตรียมได้ด้วยเชื้อสายพันธุ์มาตรฐานดังกล่าว จนอาหารผสมยาที่ผ่านการควบคุมคุณภาพดีแล้วให้บรรจุไว้ในถุงพลาสติกที่รัดปากถุงให้แน่น แล้วเก็บไว้ในตู้เย็น 4°ซ ซึ่งจากการทดลอง พบว่าอาหารที่ผสมยาเหล่านี้ยังมีฤทธิ์ของยาอยู่ได้นานเป็นเดือนโดยไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นจานที่ผสมยาในกลุ่ม เพ็นนิซิลลินส์ และเซฟฟาโลสปอรินส์ที่จำเป็นต้องใช้ภายใน 1 สัปดาห์

การทดสอบความไว.

(ก) การหาประสิทธิภาพของแผ่นยาด้านจุลชีพ. แผ่นยาที่เตรียม ได้นำมาทดสอบความ

ตารางที่ 1 ความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ ที่นำมาใช้ทดสอบความไวโดยวิธี
Standardized Single Disc Diffusion⁽²⁾ และวิธี Buckle's
Agar Dilution⁽¹⁾

ยาต้านจุลชีพ	Disc Diffusion		Agar Dilution	
	ลักษณะข้อยา	Disc Potency (ไมโครกรัม)	ความเข้มข้นต่ำ (ไมโครกรัม/มล.)	ความเข้มข้นสูง (ไมโครกรัม/มล.)
Amikacin	AK	10	10	20
Ampicillin	AM	10	5	12.5
Cefoxitin	CX	30	5	20
Cephalothin	CP	30	5	20
Chloramphenicol	C	30	5	20
Erythromycin	E	15	1	5
Gentamicin	G	10	4	8
Kanamycin	K	30	10	20
Methicillin	DP	5	4	10
Penicillin	P	10 U	0.1	1
Sisomicin	SI	10	4	8
Tetracycline	T	30	2	5
Tobramycin	TB	10	4	8

ตารางที่ 2 ชนิดของยาต้านจุลชีพที่ใช้ทดสอบความไวกับเชื้อแบคทีเรีย 4 ชนิด

ยาต้านจุลชีพ เชื้อ แบคทีเรีย	Amikacin	Ampicillin	Cefoxitin	Cephalothin	Chloramphenicol	Erythromycin	Gentamicin	Kanamycin	Methicillin	penicillin	Sisomicin	Tetracycline	Tobramycin
<i>S. aureus</i>				x	x	x	x		x	x		x	
<i>E. coli</i>	x	x	x	x	x		x	x			x	x	x
<i>N. gonorrhoeae</i>		x		x	x	x				x		x	
<i>H. influenzae</i>		x		x	x	x				x		x	

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบของเชื้อแบคทีเรีย 4 สปีชีส์ ที่ไวต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ เมื่อทดสอบความไวโดยวิธี Standardized Single Disc Diffusion (2) เปรียบเทียบกับวิธี Buckle's Agar Dilution (1).

ยาต้าน จุลชีพ	S. aureus (200 สายพันธุ์)		E. coli (207 สายพันธุ์)		N. gonorrhoeae (33 สายพันธุ์)		H. influenzae (67 สายพันธุ์)	
	เปอร์เซ็นต์ของ แบคทีเรียที่ไว							
	DD	AD	DD	AD	DD	AD	DD	AD
Amikacin	-	-	100	100	-	-	-	-
Ampicillin	-	-	32.37	31.88	57.58	60.61	91.04	92.54
Cefoxitin	-	-	99.52	99.52	-	-	-	-
Cephalothin	100	100	71.98	70.53	87.88	90.91	95.52	97.01
Chloramphenicol	83.5	83	36.71	37.20	100	100	98.51	98.51
Erythromycin	99	99.5	-	-	100	100	94.03	94.03
Gentamicin	92	95	98.07	96.14	-	-	-	-
Kanamycin	-	-	55.07	54.59	-	-	-	-
Methicillin	99.5	99.5	-	-	-	-	-	-
Penicillin	12.5	13.5	-	-	51.51	45.45	92.54	91.04
Sisomicin	-	-	99.52	99.52	-	-	-	-
Tetracycline	41.5	39	23.19	22.71	36.36	9.09	91.04	92.54
Tobramycin	-	-	86.47	93.72	-	-	-	-

DD = Disc Diffusion

AD = Agar Dilution

ไวเทียบกับแผ่นยาที่ได้จากบริษัท (BBL) โดยใช้วิธี Standardized single disc diffusion (2) และใช้เชื้อ S. aureus และ E. coli ชนิดละ 35 สายพันธุ์เป็นเชื้อทดสอบเทียบกับเชื้อสายพันธุ์มาตรฐานด้วย โดยดำเนินการวิธีการทดสอบตามมาตรฐานที่ได้ปรับปรุงไว้ของ NCCLS Subcommittee (4) ทุกประการ

(ข) การเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความไว. เชื้อแบคทีเรียทั้ง 4 สปีชีส์ที่แยกได้จากผู้ป่วย ได้แก่ : S. aureus, E. coli, N. gonorrhoeae และ H. influenzae จำนวน 200, 207, 33 และ 67 สายพันธุ์ ตามลำดับ นำมาทดสอบความไวโดยวิธี Standardized single disc method (ใช้แผ่นยาด้านจุลชีพที่เตรียมเอง), และวิธี Agar dilution ที่ปรับปรุงเทคนิคบางอันของ Buckle's method (1) โดยเฉพาะเชื้อ S. aureus หรือ E. coli 2 - 3 โคโลนี ใน 2 มล. ของ Trypticase soy broth ที่ 37°ซ เป็นเวลา 3 - 4 ชม. แล้วเจือจางด้วยอาหารเหลวอันเดิมหรือน้ำเกลือปราศจากเชื้อ (1 loop ขนาด 2 มม. กับ 5 มล. ของน้ำเกลือ) เพื่อใช้เป็น inoculum ส่วน N. gonorrhoeae และ H. influenzae ให้เพาะในอาหาร Brain heart infusion broth แล้ว incubate ใน CO₂ incubator

เป็นเวลา 2 - 3 ชม. สำหรับการ inoculate เชื้อลงจานอาหารแต่ละจานให้ใช้เครื่อง Automatic inocula replicator ของบริษัท Mast Laboratories ลิเวอร์พูล, ประเทศอังกฤษ ซึ่งสามารถเพาะเชื้อได้คราวละ 36 เชื้อ (เชื้อทดสอบ 34 เชื้อ และเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน 2 เชื้อ) โดยเริ่ม inoculate เชื้อลงบนจานอาหารที่ไม่ได้ผสมยาเป็นอันดับแรก แล้วจึง inoculate ลงบนจานอาหารที่ผสมยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ (เริ่มเพาะในจานที่มียาความเข้มข้นต่ำก่อน) และสุดท้ายจึงเพาะลงบนจานที่ไม่ได้ผสมยา เพื่อเป็น control สำหรับดูการเจริญของเชื้อทดสอบ หรือการเบียดด้วยเชื้ออื่น ๆ ที่อาจมีได้ หลังจาก solution ของเชื้อถูกดูดซึมเข้าเนื้ออาหารแล้ว จึงนำจานอาหาร MHA ที่เพาะเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* เข้า incubate ที่ 35°x ในบรรยากาศธรรมดา เป็นเวลา 24 ชม. ส่วนจานอาหาร Chocolate agar ที่เพาะเชื้อ *N. gonorrhoeae* และ *H. influenzae* นำเข้า incubate ใน Candle jar (5 - 10 % CO₂) อุณหภูมิ 35°x เป็นเวลา 24 - 48 ชม. สำหรับชนิดต่าง ๆ ของยาต้านจุลชีพที่นำมาใช้ทดสอบความไวโดยวิธีทั้งสอง กับเชื้อแต่ละสปีชีส์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ผลการทดลอง

การทดสอบความไวโดยวิธี Agar disc diffusion ของแบคทีเรียจำนวน 72 สายพันธุ์ (*S. aureus* 35 ตัว, *E. coli* 35 ตัว และเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน 2 เชื้อ) โดยใช้แผ่นยาด้านจุลชีพที่เตรียมเองนั้น พบว่าให้ผลสอดคล้องกับผลที่ได้จากการใช้แผ่นยาจากบริษัททุกประการ ฉะนั้นจึงสามารถนำแผ่นยาที่เตรียมได้ มาใช้ทดสอบความไวในการทดลองอื่น ๆ

สำหรับผลการทดสอบความไวของแบคทีเรียทั้ง 4 สปีชีส์ต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ เมื่อทดสอบโดยวิธี Agar disc diffusion method และวิธี Agar dilution ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ซึ่งการแปลผลว่าเชื้อไว, ตื้อ หรือ Intermediate เมื่อทดสอบโดยวิธี Disc method ได้จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Inhibition zone แล้วเทียบผลกับตารางการแปลผลมาตรฐาน⁽⁴⁾ ส่วนการแปลผลของวิธี Agar dilution นั้น อยู่ที่การเจริญหรือถูกยับยั้งการเจริญบนจานอาหารที่ผสมยาทั้งสองความเข้มข้น ซึ่งถ้าพบเชื้อเจริญบนจานอาหารทั้งสอง แสดงว่าเชื้อตื้อยา แต่ถ้าเชื้อไม่เจริญบนจานทั้งสอง แสดงว่าเชื้อไว แต่ถ้าพบเชื้อเจริญเฉพาะจานที่มีความเข้มข้นต่ำเท่านั้น แสดงว่าเชื่อนั้นไวต่อยาเมื่อให้ขนาดยาสูง ๆ

บทวิจารณ์

แบคทีเรียที่เลือกใช้ในการศึกษครั้งนี้เป็นเชื้อที่ก่อโรคกับคนเราได้ ซึ่งเชื้อทั้ง 4 สปีชีส์นั้นเป็นตัวแทนของเชื้อแต่ละกลุ่มที่แยกได้บ่อยมากจากสิ่งส่งตรวจต่าง ๆ ของผู้ป่วย โดย *S. aureus* เป็นตัวแทนของเชื้อกรัมบวกคือคัยที่แยกได้บ่อยจากหนองต่าง ๆ ในขณะที่ *E. coli* เป็นตัว

แทนของเชื้อกรัมลบบาซิลไลที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจหลายชนิด โดยเฉพาะเชื้อนี้แยกได้บ่อยที่สุดจากปัสสาวะของผู้ป่วย ซึ่งเชื้อทั้งสองเพาะเลี้ยงง่ายและเจริญเติบโตรวดเร็วในบรรยากาศธรรมดาเนื่องจากเชื้อทั้ง 2 สปีชีส์ มีความไวต่อยาต้านจุลชีพไม่แน่นอนจำเป็นต้องอาศัยการทดสอบความไวเพื่อทราบผลการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับรักษาโรคติดเชื้อเหล่านี้ สำหรับเชื้ออีก 2 สปีชีส์ที่นำมาศึกษา คือ *N. gonorrhoeae* และ *H. influenzae* เป็นเชื้อ fastidious ที่ต้องใช้อาหาร Enriched medium และบรรยากาศของ CO_2 เพื่อสนับสนุนการเจริญเติบโต โดยเฉพาะ *N. gonorrhoeae* เป็นเชื้อที่เจริญช้าต้องเพาะเลี้ยงถึง 48 ชม. ส่วน *H. influenzae* นั้นเจริญค่อนข้างเร็วกว่า โดยเฉพาะถ้าเพาะบนอาหาร Chocolate agar ที่ประกอบด้วย GC Agar base และ Growth supplement จะช่วยสนับสนุนให้เชื้อเจริญภายใน 24 ชม. ได้ ตามปกติเชื้อทั้งสองไม่จำเป็นต้องทดสอบความไว เพราะเชื้อไวต่อยาในกลุ่มเพนิซิลลิน ซึ่งถือเป็นยาที่เลือกใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อทั้งสองอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามเร็ว ๆ นี้ พบว่าเชื้อทั้งสองมีแนวโน้มที่จะผลิตเบต้า-แลคตาเมส ทำให้เชื้อไวต่อยาในกลุ่มเพนิซิลลินเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยการทดสอบความไวเช่นกัน

ตามปกติ Agar disc diffusion ของ Kirby-Bauer เป็นวิธีการทดสอบที่นิยมใช้ในงานประจำของห้องปฏิบัติการทั่วไป เพราะสามารถทดสอบกับยาต้านจุลชีพได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน วิธีการก็ง่าย สดวก รวดเร็ว และไม่จำเป็นต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญหรือที่ฉันทามากนัก อย่างไรก็ตามวิธีการนี้จะให้ผลน่าเชื่อถือได้ก็ต่อเมื่อทดสอบกับเชื้อพวกที่มีการเจริญรวดเร็วเท่านั้น ฉะนั้นในการศึกษานี้จึงพบผลของ Agar diffusion สัมพันธ์กันอย่างดีกับ Agar dilution เมื่อทดสอบความไวกับเชื้อ *S. aureus*, *E. coli* หรือ *H. influenzae* ซึ่งเป็นเชื้อเจริญเติบโตเร็ว อย่างไรก็ตามวิธีการทดสอบความไวโดยวิธี Agar diffusion นี้จะต้องนำไปใช้ให้ถูกต้องทุกขั้นตอน จึงจะให้ผลสัมพันธ์กันดังกล่าว โดยจะต้องควบคุม variables ทุกชนิด เช่น อาหารที่ใช้ทดสอบ (ชนิด, pH และ ความลึกของอาหาร), ปริมาณของเชื้อที่ใช้, อัตราการเจริญเติบโตของเชื้อ และสภาวะการ incubate ซึ่งจะต้อง incubate ในบรรยากาศธรรมดา เพราะถ้าเพาะในบรรยากาศของ CO_2 จะทำให้ pH ของอาหารเปลี่ยนแปลง มีสภาพเป็นกรด อันจะมีผลต่อขนาดของ Inhibition zone ของเตตราซัยคลินมาก โดยทำให้ขนาดของ zone กว้างขึ้น จึงอาจเปลี่ยนผลจากการที่เชื้อคือกลายเป็นไวต่อยานี้ได้ ฉะนั้นในการทดลองนี้ จึงพบว่า *N. gonorrhoeae* ให้ผลความไวต่อยาเตตราซัยคลินแตกต่างกันเมื่อทดสอบโดยวิธีการทั้งสอง ซึ่งเชื่อนี้อาจไวต่อเตตราซัยคลินเพียง 9.09 % เท่านั้น แต่เมื่อเพาะไว้ในบรรยากาศของ CO_2 ทำให้ขนาดของ zone กว้างขึ้น เป็นเหตุให้แปลผลผิดพลาดทำให้อัตราไวต่อยาเพิ่มเป็น 36.36 % แต่ไม่พบผลเช่นนี้กับ *H. influenzae* เมื่อทดสอบกับเตตราซัยคลิน แม้จะเพาะในบรรยากาศของ CO_2 ก็ตาม เพราะมีเชื่อนี้มากกว่า 90% ที่ไวต่อยาเตตราซัยคลิน

สำหรับการทดสอบความไวโดยวิธี Agar diffusion กับเชื้อทั้ง 4 สปีชีส์นั้น ได้ใช้แผ่นยาค้านจุลชีพที่เตรียมเองทั้งสิ้น ซึ่งนับว่าแผ่นยาที่เตรียมนั้นมีประสิทธิภาพดีให้ผลความไวสัมพันธ์กับผลที่ได้จากการใช้แผ่นยาจากบริษัททุกประการ เพราะได้มีการควบคุมมาตรฐานของแผ่นยาเหล่านี้ทุกครั้งที่เตรียมขึ้นใหม่ ๆ และลุ่มตัวอย่างแผ่นยาจากสต็อกออกมาทดสอบเป็นประจำกับเชื้อสายพันธุ์มาตรฐานที่ทราบความไวแน่นอน ซึ่งแผ่นยาที่ผลิตได้เองนี้จะมีประโยชน์กับห้องปฏิบัติการใหญ่ ๆ ที่มีการทดสอบความไวโดยวิธี Agar disc diffusion เป็นงานประจำ ซึ่งต้องใช้แผ่นยาทดสอบเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ถ้าสั่งซื้อจากบริษัทจะทำให้สิ้นเปลืองมาก นอกจากนี้แผ่นยาที่เสื่อมคุณภาพได้ง่าย ๆ นั้นไม่อาจสั่งซื้อเข้ามาเก็บไว้ในสต็อกมาก ๆ ได้ ฉะนั้นถ้าแผ่นยาหมดอย่างกระทันหัน อาจเกิดปัญหากับห้องปฏิบัติการที่อยู่ห่างไกล เพราะบริษัทส่งมาให้ไม่ทันเวลา แต่ถ้าสามารถเตรียมแผ่นยาค้านจุลชีพได้เอง ก็จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และแก้ปัญหาในเรื่องดังกล่าวได้ ซึ่งวิธีการเตรียมแผ่นยาค้านจุลชีพก็ง่าย ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่คุ้นเคยกันดีในห้องปฏิบัติการนั่นเอง

อย่างไรก็ตามวิธี Agar diffusion ก็ไม่ใช่วิธี ideal ที่แท้จริงที่จะให้ผลการทดสอบรวดเร็ว ซึ่งนอกจากวิธีนี้จะไม่สามารถนำมาใช้ทดสอบความไวกับเชื้อก่อโรคทุกชนิด โดยเฉพาะพวกที่เจริญเติบโตช้า หรือพวกที่ยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานการทดสอบความไวไว้ วิธีนี้ยังไม่อาจใช้ทดสอบกับยาค้านจุลชีพทุกชนิด⁽⁵⁾ นอกจากนี้ยังให้ผล Qualitative เท่านั้น ฉะนั้นห้องปฏิบัติการใหญ่ ๆ หลายแห่ง โดยเฉพาะในประเทศออสเตรเลีย จึงหันมานิยมทดสอบความไวโดยวิธี Dilution ซึ่งจะให้ผล Quantitative end points ได้ ซึ่งแต่เดิมวิธี Dilution test ไม่ถือว่าเหมาะสมเป็นวิธีทดสอบในงานประจำของห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะวิธี Broth dilution เป็นวิธีที่ไม่สะดวก ใช้เวลามาก และค่อนข้างแพง แม้จะได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบ (Microtitration system) ทำให้ทดสอบรวดเร็วขึ้นก็ตาม แต่ก็ยังไม่อาจใช้ทดสอบกับเชื้อได้ทุกชนิด หรือยาค้านจุลชีพบางอย่างได้⁽³⁾ อย่างไรก็ตามปัญหาเหล่านี้จะหมดไปถ้าใช้วิธี Agar dilution แทน เพราะจะให้ผลแม่นยำกว่า สามารถทดสอบกับเชื้อหลายชนิด ที่วางมาตรฐานการทดสอบไว้ รวมทั้งเชื้อที่เจริญช้า เช่น *N. gonorrhoeae* ซึ่งสามารถเติม supplement ผสมกับอาหารเพื่อช่วยสนับสนุนการเจริญของเชื้อที่เจริญยากได้ และมีโอกาสเห็นการปนเปื้อนของเชื้ออื่น ๆ ได้ง่าย วิธีนี้ได้นำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 ที่ Mayo Clinic ซึ่งได้ปรับปรุงวิธีการต่อมาเรื่อย ๆ เพื่อให้การทดสอบ ง่าย สดวก รวดเร็ว และเหมาะสมกับงานทดสอบประจำวันมากยิ่งขึ้น โดยการใช้เครื่อง Inocula-replicator ซึ่งคิดขึ้นใช้เมื่อปี ค.ศ. 1959 โดย Steers และผู้ร่วมงาน⁽⁷⁾ ทำให้สามารถเพาะเชื้อได้คราวละ 36 เชื้อบนจานอาหารที่ผสมยาได้พร้อม ๆ กัน และปัจจุบันนี้เครื่องมือนี้ได้ถูกปรับปรุงเป็นแบบอัตโนมัติทำให้ทดสอบได้รวดเร็ว และสดวกยิ่งขึ้น และเพื่อให้เหมาะสมกับงานประจำอย่างแท้จริง ความเข้มข้นของยาที่ผสมอาหารถูกลดจำนวนลงเหลือเพียง 2 ความเข้มข้น⁽¹⁾ ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สูงหรือต่ำกว่าระดับยาในเลือดเมื่อให้การรักษาด้วยขนาดปกติ จึงทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงเป็นอันมาก ซึ่งแม้จะลดความเข้มข้นลง ก็ยังพอ

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525

ทราบระดับยาที่จะยับยั้งการเจริญของเชื้อได้อย่างคร่าว ๆ อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญงานและต้องละเอียดถี่ถ้วน เพื่อเตรียมอาหารผสมยาต้านจุลชีพ หรือปฏิบัติงานทางด้านนี้โดยเฉพาะ

จากผลการทดสอบความไวของแบคทีเรียทั้ง 4 สปีชีส์ที่แยกได้เร็ว ๆ นี้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย พบว่าเชื้อ *S. aureus* หลายสายพันธุ์ยังคงไวต่อยาต้านจุลชีพ โดยเฉพาะเซฟฟาโลทินไฮดรอกซีไมซิน หรือ เมทิซิลลิน เจนตามัยซิน และคลอแรมเฟนิคอล ตามลำดับ แต่เชื้อมีหลายสายพันธุ์ต่อยาเพนิซิลลิน และ เตตราไซคลิน สำหรับเชื้อ *E. coli* ยังคงไวต่อยาในกลุ่มอะมิโนไกลัยโคไซด์เกือบทุกตัว (ยกเว้นยาแคนามัยซิน ที่พบอัตราการดื้อยานี้เพิ่มมากขึ้น) และไวต่อยาในกลุ่มเซฟฟาโลสปอรินส์ แต่พบอัตราการดื้อยาแอมพิซิลลิน, เตตราไซคลิน หรือคลอแรมเฟนิคอลมาก ส่วน *N. gonorrhoeae* เริ่มดื้อยาในกลุ่มเพนิซิลลินส์ และเตตราไซคลิน มากขึ้น สำหรับ *H. influenzae* หลายสายพันธุ์ค่อนข้างไวต่อยาต้านจุลชีพที่ศึกษาเป็นอันมาก.

เอกสารอ้างอิง

1. Tolhurst, J.C., Buckle, G., and Williams, S.W. Chemotherapy with Antibiotics and Allied Drugs, 2nd ed., National Health and Medical Research Council of Australia, Spec. Rep. Ser. No. 6, p. 153, 1963.
2. Bauer, A.W., Kirby, W.M.M., Sherris, J.C., and Turck, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. Am. J. Clin. Path. 45:493-496, 1966.
3. Washington, J.A. Laboratory procedures in clinical microbiology. In Lennette, E.H., Spaulding, E.H., and Truant, J.P. Manual of Clinical Microbiology, 2nd ed., Little, Brown, Boston, 1974.
4. Revised Tentative Standard. Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests as used in Clinical Laboratories. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Los Angeles, 1973.
5. Matsen, J.M., Koepcke, M.J.H., and Quie, P.G. Evaluation of the Bauer-Kirby-Shergis-Turck Single disc diffusion method of antibiotic sensitivity testing. N. Engl. J. Med. 283:735-738, 1970.
6. Ericsson, H.M., and Sherris, J.C. Antibiotic sensitivity testing. Report of an International Collaborative Study. Acta. Pathol. Microbiol. Scand. Sect. B, Suppl. 217, 1971.
7. Steers, E., Poltz, E.L., Graves, B.S., and Riden, J. An inocula-replicating apparatus for routine testing of bacterial susceptibility to antibiotics. Antibiotic Chemother. (Basel), 9:307-311, 1959.

A B S T R A C T

ROUTINE METHOD OF SUSCEPTIBILITY TESTING

Unchalee Kongfoo B.Sc. (Pharm), MS. (Microbiology)*

Anusorn Boonthum B.Sc. (Medical Technology)*

Four species of bacteria recently isolated from clinical material at Nakorn Chiang Mai Hospital, were tested for susceptibility to various antimicrobial drugs by 2 methods : (1) Standardized single disc method, by using antimicrobial discs prepared in our laboratory which have been proved to be reliable as discs obtained from drug companies ; and (2) Agar dilution method, adapted for use as a routine method of susceptibility testing. The results indicated that, the disc diffusion technique could only be used for rapidly growing organisms and it is subject to many variables. Thus the technique might be reliable and reproducible when properly controlled. The agar dilution, principally involved a reduction in the number of dilution of antibiotics to two critical concentrations, has some distinct advantages. Determinations of minimal bacteriostatic concentration could be carried out on slow growing organisms, and it has been found to be practical and economical for routine purposes in some large laboratories through the use of multipoint automatic inocula replicator which several organisms can be tested on the same plate. However, this technique need a qualified staff to perform the accurate weighting and diluting of drug for agar dilution preparation.

The results of various antimicrobial susceptibility patterns of 4 species were concluded. Most strains of *S. aureus* resisted to penicillin; while *E. coli* still suscepted to most aminoglycosides but rather resisted to ampicillin, tetracycline, or chloramphenicol. *N. gonorrhoeae* has increasing resistance to penicillin, while *H. influenzae* usually suscept to all testing antimicrobial drugs.

* Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

การเปรียบเทียบระดับของเอนไซม์ 5'-NUCLEOTIDASE

และ

GAMMA-GLUTAMYL TRANSPEPTIDASE ในซีรัมของผู้ป่วยโรคตับ

รจนา นิมสังข์ วท.ม. (ชีวเคมี)*

ปรัชญา คงทวีเลิศ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

สวัสดิ์ ลังการสิทธิ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*

บทคัดย่อ

ระดับ Gamma-glutamyl transpeptidase (GGTP) เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในผู้ป่วยเนื่องจากโรคของเซลล์ตับ และโรคการอุดตันของท่อน้ำดี ขณะที่ 5'-Nucleotidase (5' NT) เพิ่มระดับขึ้นในซีรัมของผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับการอุดตันของท่อน้ำดี แต่เพียงอย่างเดียว ระดับ bilirubin ในซีรัมผู้ป่วย เนื่องจากการอุดตันของน้ำดีจะสัมพันธ์กับระดับ 5'NT อย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.77$ ที่ $0.01 < P < 0.05$) แต่ไม่สัมพันธ์กับระดับ GGTP ในตัวอย่างซีรัมอันเดียวกัน แสดงถึงความจำเพาะของเอนไซม์ 5'NT ที่มีต่อภาวะที่เกิดการอุดตันท่อน้ำดีมากกว่า GGTP ในโรคตับทุกโรคที่ได้ทำการศึกษา ไม่พบว่า GGTP activity มีความสัมพันธ์กับ 5'NT ในซีรัมเลย ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยบางอย่างที่ทำให้ GGTP และ 5'NT ปรากฏในซีรัมในเวลาที่แตกต่างกัน

บทนำ

การตรวจทางเคมีคลินิกที่สำคัญอันหนึ่งซึ่งใช้ในการช่วยวินิจฉัยและติดตามอาการของโรคตับ คือการตรวจหา activity ของเอนไซม์ในพลาสมาหรือซีรัม ซึ่งแบ่งการตรวจสอบไปตามวัตถุประสงค์ 2 อย่าง คือ การตรวจเพื่อชี้ถึงสภาวะของเซลล์ตับและการตรวจที่แสดงถึงภาวะ cholestasis เอนไซม์ที่เพิ่มระดับขึ้นเมื่อเซลล์ตับชำรุดหรืออักเสบ และนิยมใช้ตรวจในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกมากที่สุด คือ Alanine และ Aspartate aminotransferase (AST และ ALT) และเอนไซม์ที่มี activity สูงขึ้นในขณะที่มี cholestasis และนิยมใช้ตรวจก็คือ Alkaline phosphatase (ALP), Gamma-glutamyl transpeptidase และ 5' - Nucleotidase (1) เนื่องจากพบว่า ALT และ AST ไม่ใช่เอนไซม์ที่สูงขึ้นขณะที่เป็นโรคของเซลล์ตับ (parenchymal cells) แต่เพียงอย่างเดียว ในโรคกล้ามเนื้อหัวใจก็พบระดับของเอนไซม์ชนิดนี้สูงขึ้นด้วย (2) นอกจากนั้นเอนไซม์ ALP ก็ไม่ใช่เอนไซม์ที่มีความจำเพาะต่อ cholestasis แต่เพียงอย่างเดียว เพราะเอนไซม์ชนิดนี้สูงขึ้นในโรคกระดูกได้ด้วย (3) ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยมีภาวะแทรก

* ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ข้อนี้กล่าวเอ็นไซม์นี้จะช่วยในการตรวจวินิจฉัยไม่ได้เลย ได้มีผู้ศึกษาถึงการใช้นี้ GGTP และ 5'NT เพื่อตรวจดูภาวะโรคตับและพบว่า GGTP เป็นเอ็นไซม์ที่มีความไว (sensitive) กว่า 5'NT ในการตรวจภาวะ cholestasis (1) แต่ GGTP ก็ไม่ได้มีความจำเพาะต่อ cholestasis แต่เพียงอย่างเดียว เพราะสูงขึ้นในโรคตับทุกชนิดด้วย (4) วัตถุประสงค์ของการศึกษาถึงระดับของเอ็นไซม์ทั้งสองนี้ก็คือ เพื่อเปรียบเทียบระดับของเอ็นไซม์ทั้งสองในภาวะโรคตับต่าง ๆ เพื่อความจำเพาะของเอ็นไซม์ทั้งสองต่อโรคตับชนิดหนึ่ง ๆ ที่จะได้ทำการศึกษา และความสัมพันธ์ของระดับเอ็นไซม์ทั้งสองหรือสารที่เกี่ยวข้องในภาวะโรคตับนั้น ๆ ด้วย

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่าง - : ใช้ซีรัมผู้ป่วยซึ่งได้จากห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลนครเชียงใหม่

สารเคมี - : Gamma-glutamyl- γ -nitroanilide, substrate สำหรับการตรวจหา GGTP, Adenosine 5'-monophosphate, substrate สำหรับ 5'NT, buffers และ acceptors ทั้งหมดได้จาก Sigma Chemical Company, ST. Louis, U.S.A.; Potassium dihydrogen phosphate ซึ่งใช้เป็น standard สำหรับการตรวจหา activity ของ 5'NT ได้จาก Hopkin & Willams, Chadwell, England ส่วนสารเคมีอื่น ๆ ที่ใช้เป็นชนิด analytical grade

วิธีการ - การตรวจหา GGTP activity ในซีรัมและการคำนวณใช้วิธีของ Rosalki และ Tarlow (5) ซึ่งปรับปรุงไป (6) วิธีนี้ให้ความแม่นยำ (C.V) 5.6% ส่วนการตรวจหาระดับ activity ของ 5'NT ในซีรัมใช้วิธีของ Campbell (7) และวิธีนี้ให้ความแม่นยำ 8.6%

ผลการทดลอง

การศึกษาถึงระดับ activity ของเอ็นไซม์ทั้งสองในโรคตับเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ใช้ซีรัมจากห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งมีตัวอย่างซีรัมของผู้ป่วยโรคตับที่สำคัญ คือ cirrhosis, viral hepatitis, hepatitis, obstructive jaundice, liver carcinoma และ acute cholecystitis แต่ละตัวอย่างนำมาตรวจหา activity ของ GGTP และ 5'NT ตามวิธีดังกล่าว ผลการตรวจแสดงไว้ในตารางที่ 1

ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับ GGTP ในโรคตับทุกโรคที่ได้ทำการศึกษามากกว่าค่าสูงสุดของระดับปกติ (8) ไม่ว่าผู้ป่วยจะอยู่ในภาวะ cholestasis หรือไม่ และเปอร์เซ็นต์ค่า

ของGGTPในซีรัมทั้งหมดที่มีค่าเกินกว่าระดับสูงสุดของค่าปกติในโรคตับทุกโรคเกินกว่า 80% ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของ 5'NT ในโรคตับที่ได้ทำการศึกษามีค่าเกินระดับสูงสุดของค่าปกติ(9) ในโรคตับอักเสบเนื่องจากเชื้อไวรัส โรคการอุดตันของท่อน้ำดี โรคมะเร็งตับ และโรค acute cholecystitis โดยที่ % ค่าของ 5'NT ในซีรัมที่มีค่าเกินระดับสูงสุดของค่าปกติเฉพาะโรคการอุดตันของท่อน้ำดี (9 ราย) และ acute cholecystitis (2 ราย) มีค่าทุกค่าเกินกว่าค่าปกติ (คิดเป็น 100 %) ในขณะที่โรคมะเร็งตับมีค่าสูงเกินปกติ 67% ส่วนในโรคตับอักเสบและตับแข็งมีค่าสูงเกินปกติเพียง 10% เท่านั้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่า 5'NT มีความจำเพาะต่อโรคทางเดินของน้ำดีมากกว่า G GTP

ในตารางที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบระดับของ GGTP และ 5'NT กับระดับ bilirubin (total) ในซีรัมซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงถึงภาวะการอุดตันของท่อน้ำดี พบว่าในตัวอย่าง 8 ราย ที่เป็นโรคการอุดตันของท่อน้ำดี มีค่าเฉลี่ยของ GGTP, 5'NT และ bilirubin ในซีรัมที่ทำการทดลองทุกรายสูงเกินกว่าระดับสูงสุดของค่าปกติของตัวเอง โดยพบค่าที่เกินค่าปกติในการตรวจหา GGTP, 5'NT และ bilirubin คิดเป็น 88,100 และ 100% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับ GGTP และ 5'NT ต่อระดับ bilirubin ในซีรัม และพบว่า GGTP ไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับ bilirubin ในซีรัมเลย (รูปที่ 1) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) เท่ากับ -0.06 แต่ 5'NT มีความสัมพันธ์ต่อระดับ bilirubin ในซีรัมอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่สัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.77 ที่ $0.01 < P < 0.05$ (รูปที่ 2) และสมการของ linear regression ของความสัมพันธ์ระหว่าง 5'NT และ bilirubin มีค่าเท่ากับ $y = 2.62 x + 11.31$

ในการทดลองไม่พบว่า เอ็นไซม์ GGTP กับ 5'NT มีความสัมพันธ์กันเลย ไม่ว่าผู้ป่วยจะเป็นโรคตับชนิดใด ๆ ที่ได้ทำการศึกษา โดยพบค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์ระหว่าง GGTP และ 5'NT ในโรคตับอักเสบเนื่องจากเชื้อไวรัส โรคตับแข็ง โรคมะเร็งตับ โรคตับอักเสบ หรือ โรคการอุดตันของท่อน้ำดี มีค่าเท่ากับ 0.298, 0.31, 0.42, 0.61 และ 0.13 ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่า ขณะที่เอ็นไซม์ชนิดหนึ่งสูงขึ้น เอ็นไซม์อีกชนิดหนึ่งอาจยังไม่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

บทวิจารณ์

ปัจจัยที่ใช้ในการวัด activity ของเอ็นไซม์ในซีรัม เพื่อการวินิจฉัยโรคตับเนื่องจากความผิดปกติของเซลล์ หรือเนื่องจากการอุดตันของท่อน้ำดี ก็คือ ปริมาณการกระจายของเอ็นไซม์ชนิดต่าง ๆ ภายในเซลล์ตับ (parenchymal cells) และเซลล์ที่บุผนังท่อในระบบ hepatobiliary รวมทั้งปริมาณของเอ็นไซม์แต่ละชนิดที่จะถูกปล่อยออกมาเมื่อเกิดความผิดปกติของเซลล์นั้นๆ เมื่อเอ็นไซม์เข้าสู่ซีรัมหรือพลาสมา activity ของเอ็นไซม์ยังขึ้นอยู่กับตัวกระตุ้น ตัวยับยั้งหรือ

ตารางที่ 1 แสดงระดับ GGTP และ 5'NT activity (U/l) ในผู้ป่วยโรคตับเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ

โรค	GGTP activity (U/l)				5'NT activity (U/l)		
	จำนวนราย	ช่วง	$\bar{X} \pm SD$	%ค่าที่เกินระดับสูงสุดของค่าปกติ*	ช่วง	$\bar{X} \pm SD$	%ค่าที่เกินระดับสูงสุดของค่าปกติ**
viral hepatitis	10	19.8-88.54	58.13 $\pm$ 25.24	80 %	3.95-121.84	23.73 $\pm$ 36.36	10 %
hepatitis	11	11.65-113.17	60.47 $\pm$ 32.33	82 %	1.32-19.64	10.39 $\pm$ 5.14	1 %
cirrhosis	10	11.65-111.84	48.34 $\pm$ 32.55	80 %	1.32-21.32	6.94 $\pm$ 6.43	1 %
obstructive jaundice	9	25.63-102.50	57.39 $\pm$ 28.10	89 %	21.07-97.33	45.86 $\pm$ 26.35	100 %
cancer of the liver	3	55.92-79.22	64.46 $\pm$ 12.82	100 %	11.85-32.93	25.9 $\pm$ 12.17	67 %
acute cholecystitis	2	-	86.21, 111.84	100 %	-	196.24, 63.69	100 %

* ระดับสูงสุดของค่าปกติ เพศชาย = 32.92 U/l (8)

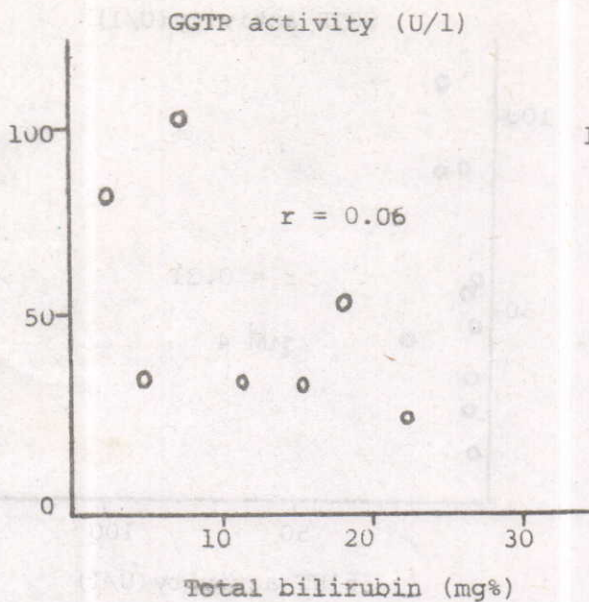
ระดับสูงสุดของค่าปกติ เพศหญิง = 13.06 U/l (8)

** ระดับสูงสุดของค่าปกติไม่แยกเพศ = 20.25 U/l (9)

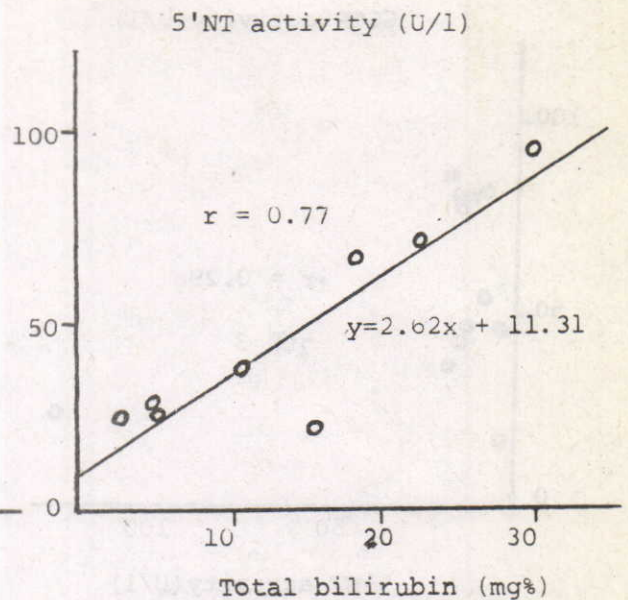
ตารางที่ 2 แสดงระดับ GGTP, 5'NT activity (U/l) และ bilirubin (mg%) ในซีรัมผู้ป่วยเนื่องจาก obstructive jaundice จำนวน 8 ราย

การตรวจสอบ	จำนวนราย	ค่าที่ตรวจพบ		% ค่าที่เกินค่าสูงสุดของระดับปกติ
		ช่วง	$\bar{X} \pm SD$	
GGTP (U/l) * ¹	8	25.63 - 102.52	57.66 $\pm$ 30.13	88
5'-NT (U/l) * ²	8	21.07 - 97.33	47.48 $\pm$ 27.98	100
bilirubin (mg%) * ³	8	2.26 - 30.0	13.8 $\pm$ 9.77	100

*¹ ค่าปกติสูงสุดชาย = 32.92 U/l, หญิง = 13.06 U/l (8)*² ค่าปกติสูงสุดไม่แยกเพศ = 20.25 U/l (9)*³ ค่าปกติสูงสุดไม่แยกเพศ = 0.8 mg% (ค่าปกติที่ใช้ในห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลนครเชียงใหม่)



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GGTP กับ total bilirubin ในผู้ป่วยโรคการอุดตันของท่อน้ำดี

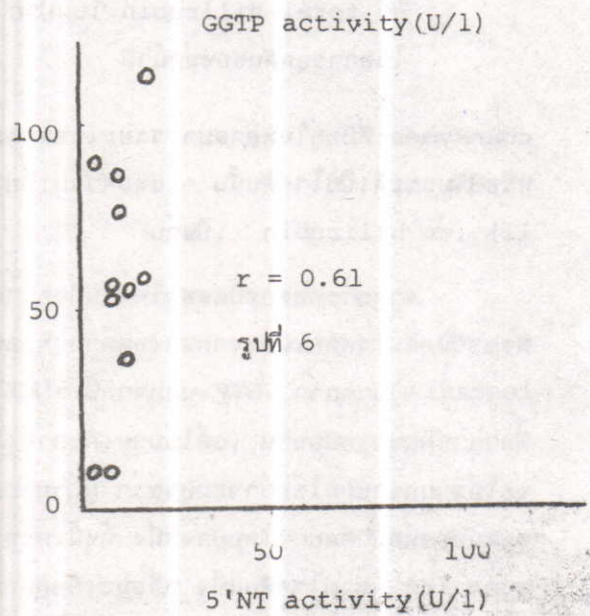
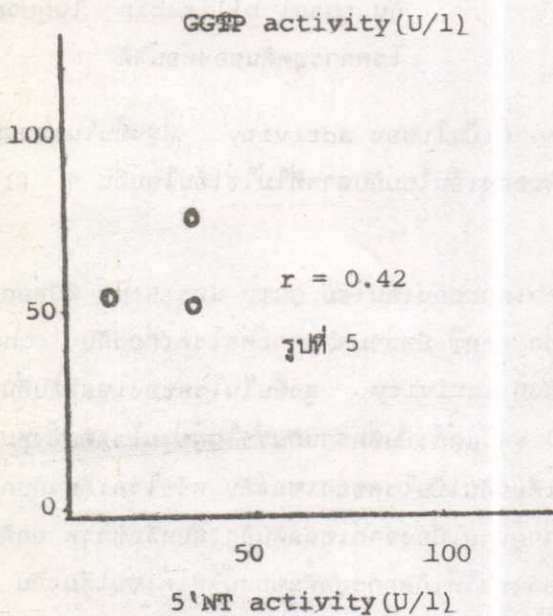
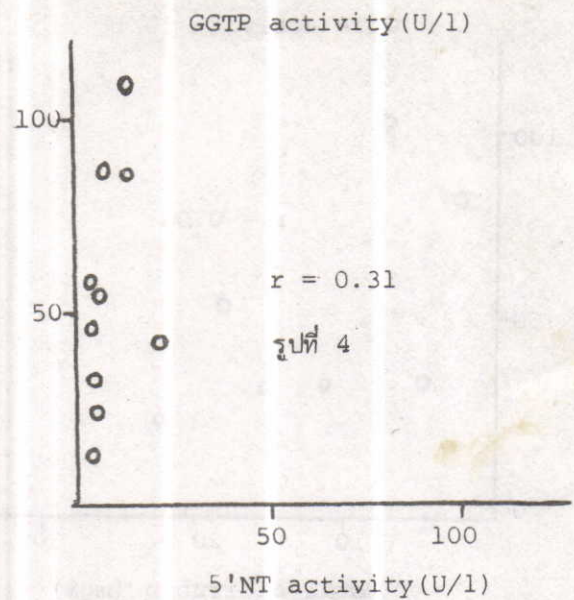
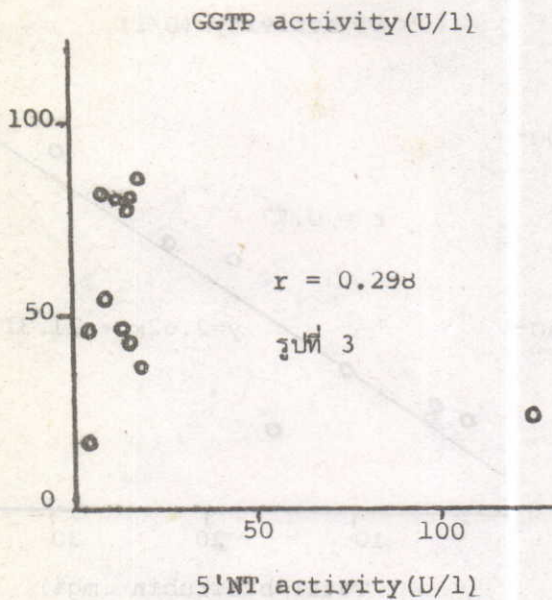


รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 5'NT กับ total bilirubin ในผู้ป่วยโรคการอุดตันของท่อน้ำดี

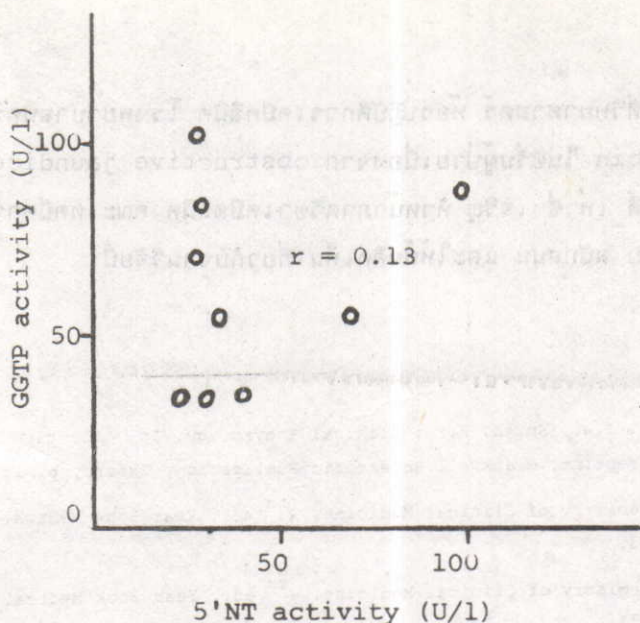
coenzymes ที่มีอยู่ในพลาสมา ระยะเวลาและความเป็นไปของ activity ที่สูงขึ้นในพลาสมา หรือซีรัมขณะที่เป็นโรคตับนั้น ๆ และความเกี่ยวพันของเอ็นไซม์กับสารที่ไม่ใช่เอ็นไซม์อื่น ๆ (10, 11) เช่น bilirubin เป็นต้น

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงความจำเพาะของเอ็นไซม์ GGTP และ 5'NT ที่มีการตรวจวินิจฉัยโรคตับเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ พบว่า 5'NT มีความจำเพาะต่อโรคเกี่ยวกับ cholestasis มากกว่า GGTP นอกจากนี้ 5'NT ยังมี activity สูงขึ้นในโรคของเซลล์ตับอื่น ๆ ที่ทำการศึกษาเหมือนกัน (แต่ไม่มากเกินกว่า 10 %) แต่ก็เป็นที่ทราบกันว่าในผู้ป่วยโรคตับทั้งหมด จะไม่สามารถแยกได้อย่างสมบูรณ์ว่า ผู้ป่วยรายเดียวกันเป็นโรคของเซลล์ตับ หรือโรคเกี่ยวกับการอุดตันของท่อน้ำดีอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าผู้ป่วยเนื่องจากเซลล์ตับอักเสบหรือขาด ยกด้อย่าง เช่น ผู้ป่วยโรคตับแข็ง หรือมะเร็งตับ ก็อาจทำให้เกิดการอุดตันของน้ำดีได้เช่นเดียวกัน

ระดับ GGTP สูงขึ้นในโรคตับทุกชนิดที่ได้ทำการศึกษา จึงเหมาะสมสำหรับใช้เป็นเอ็นไซม์ที่ตรวจสอบโรคตับมากกว่าเอ็นไซม์ ALP หรือ transaminase (2,3) การทดลองในห้องปฏิบัติการอื่น ๆ พบว่า GGTP เป็นเอ็นไซม์ที่มีความไว (1) ต่อภาวะการเป็นโรคตับมากโดยเฉพาะใน



รูปแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GGTP activity กับ 5'NT activity ในผู้ป่วย
เนื่องจากโรคตับอักเสบเนื่องจากเชื้อไวรัส (รูปที่ 3), โรคตับแข็ง (รูปที่ 4), โรคมะเร็ง
ตับ (รูปที่ 5) และโรคตับอักเสบ (รูปที่ 6)



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GGTP activity กับ 5'NT activity ในผู้ป่วยเป็นโรคการอุดตันของท่อน้ำดี

cholestasis แต่จากการทดลองครั้งนี้พบว่าแม้ระดับ GGTP จะเพิ่มขึ้นสูงในโรคเกี่ยวกับการอุดตันของท่อน้ำดี แต่ระดับ GGTP ไม่สัมพันธ์กับระดับ bilirubin ในซีรัมเลย ในขณะที่ 5'NT มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณ bilirubin ที่มีอยู่ในซีรัมเดียวกัน (รูปที่ 1 และ 2) ฉะนั้น อาจเป็นไปได้ว่า GGTP ในซีรัมดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแล้วเริ่มลดลง ในขณะที่ bilirubin ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นพร้อมกันไปกับการเพิ่มระดับของ 5'NT นอกจากนี้การทดลองครั้งนี้ยังพบว่า 5'NT ก่อนเข้าจะมีความจำเพาะต่อโรคเกี่ยวกับการอุดตัน (obstructive jaundice) มากกว่า GGTP (ตารางที่ 1) การที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับ GGTP และ 5'NT ในโรคดังกล่าวนี้อาจขึ้นอยู่กับระยะเวลาของเอ็นไซม์ 5'NT ซึ่งปรากฏในซีรัมช้ากว่า GGTP และปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น (10, 11) นอกจากนี้ในการทดลองของผู้วิจัยอื่น ๆ (12, 13) ซึ่งสนับสนุนผลงานนี้ก็คือ ค่าของ GGTP ที่เพิ่มขึ้นในขณะที่มีการอุดตันจะน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการเพิ่มที่พบในผู้ป่วยเป็นโรคของเซลล์ตับ

เมื่อผู้ป่วยต้องสงสัยว่าเป็นโรคตับ ควรตรวจหาระดับ GGTP มากกว่าตรวจหา ALP หรือ transaminases โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะให้ผลดีมากในภาวะผู้ป่วยเนื่องจากโรคตับแทรกซ้อน (hepatic secondaries) หลังจากนั้นจึงตรวจหาระดับ 5'NT เพื่อดูว่าโรคตับที่เกิดขึ้นนั้นมีการอุดตันของท่อน้ำดีหรือไม่ ทั้งนี้ควรตรวจควบคู่ไปกับระดับ bilirubin ในซีรัมด้วย.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ในการตรวจหาระดับ bilirubin ในซีรัมผู้ป่วยเนื่องจาก obstructive jaundice และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ หัวหน้าภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ส่งเสริม สนับสนุน และให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Whitoy, L.G., Percy-Robb, I.W., Smith, A.F., Clinical Enzymology. In "Lecture Notes on Practical Chemistry" revise reprint, Blackwell Scientific Publication, Oxford, p. 159, 1977.
2. Hoffman, W.S., The Biochemistry of Clinical Medicine. 4th ed., Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, P. 63, 1973.
3. Hoffman, W.S., The Biochemistry of Clinical Medicine. 4th ed., Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, P. 437, 1973.
4. Rosalki, S.B., Ran, U., Lenman, D., and Prentice, M., Determination of serum γ -glutamyl transpeptidase activity and its clinical applications Ann. Clin. Biochem. 7, 143-147, 1970.
5. Rosalki, S.B., and Tarlow, D., Optimized determination of γ -glutamyl transferase by reaction-rate analysis. Clin. Chem. 20, 1121 - 1124, 1974.
6. รุจภา นิมสังข์, อุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ และ กำพล กลั่นกลิ่น . การตรวจหาเอ็นไซม์ γ -Glutamyl transpeptidase (GGT) ในซีรัมด้วยวิธีการทาง Colorimetry : I. เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม, วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่, ปี 14(1) มกราคม , 5-22, 2524.
7. Campbell, D.M., Determination of 5'-nucleotidase in blood serum, Biochem. J. 82, 34p, 1962.
8. รุจภา นิมสังข์, อุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ และกำพล กลั่นกลิ่น รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การตรวจหาระดับเอ็นไซม์ γ -Glutamyl transpeptidase (GGT) ในซีรัมของคนไทยที่มีสุขภาพสมบูรณ์และผู้ป่วยด้วยวิธีการทาง Colorimetry. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 71 หน้า, 2522.
9. รุจภา นิมสังข์, ปรัชญา คงทวีเลิศ และ สวัสดิ์ สังการสิทธิ์ การตรวจหาระดับ 5'-Nucleotidase (5'-NT) activity ในบุคคลปกติ และผู้ป่วยโรคตับเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ . วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ ปี 14(3) กันยายน 2524.
10. Wilkinson, J.H., Clinical Significance of Enzyme Activity Measurements. Clinical Chemistry, 16, 773-779, 1970.
11. Zimmermann, H.J. and Seeff, L.B., Enzyme in hepatic disease. In Diagnostic Enzymology (Coo-ley, E.L.ed.) Lea and Febiger, Philadelphia, P 1-38, 1973.
12. Aronson, K.F., Hagerstrand, I., Norden, J.G., and Pihl, B. , On the cause of the increased activity of alkaline phosphatase and γ -glutamyl transpeptidase in serum of patients with liver metastasis. Acta, Chir. Scand. 135, 619-624, 1969.
13. Szczeplik, E., Orłowski, M., and Szewczuk, A., Serum γ -glutamyl transpeptidase activity in liver disease, Gastroenterology. 41, 353-359, 1961.

A B S T R A C T

THE COMPARISON OF 5'NUCLEOTIDASE AND GAMMA-GLUTAMYL
TRANSPEPTIDASE ACTIVITIES IN SERUM OF PATIENTS

Rujapa Nimsung*
Pruchya Kongtaweelert
Sawat Lungarsitte*

Gamma-glutamyl transpeptidase (GGTP) activities were markedly elevated in serum of patients with all types of the liver diseases whereas 5'-nucleotidase (5'NT) were only increased, specifically, in patients with hepatobiliary diseases. It was found that serum bilirubin levels which were elevated in cases of obstructive jaundice correlated significantly with 5'NT activities ($r = 0.77$ at $0.01 < P < 0.05$) but not to GGTP activities in the same serum sample. Therefore, 5'NT was more specific for diagnosis of hepatobiliary diseases than serum GGTP activity. There were no correlations between GGTP activities and 5'NT activities in serum of patients with all types of liver diseases. There may be some factors affecting the time during which the enzymes were released into plasma.

* Department of Clinical Chemistry, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

1.

Fairchild

รุ่น 3501P

รุ่น 3502

รุ่น 3510

เครื่องฉายสไลด์
มีจอในตัวและสามารถ
ฉายออกนอกจอได้



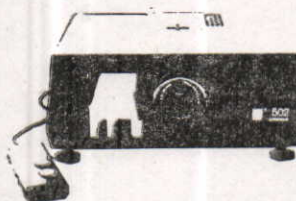
3.

GAF

รุ่น 501

รุ่น 502 af

เครื่องฉายสไลด์
แบบอัตโนมัติ



2.

Draper

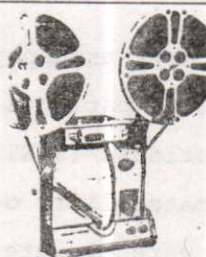
จอฉายแบบขาตั้ง
และแบบแขวน
มีทุกขนาด



4.

Kalart Victor

เครื่องฉาย
ภาพยนตร์เสียง 16 มม



5.

Kalart Victor

model apo 6
เครื่องฉายโอเวอร์เฮด
คุณภาพดี

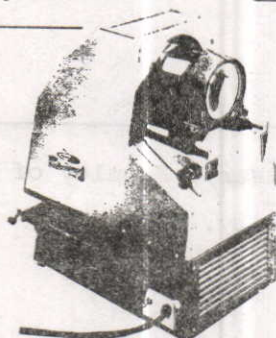


6.

Kalart Victor

รุ่น 3525

เครื่องฉายภาพทึบแสง



ท.จ.ก. วีระชัยพลายสี

81-83 ถนนเฉลิมเขต 1 สวนพหลี กรุงเทพฯ 1 โทร. 2231864, 2239122

วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ (ITEM ANALYSIS)

เดชา ร่มไทรย์*
ส่องสี กุลพงษ์*

1. บทนำ

วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice question) รายข้อนี้เขียนขึ้น เพื่อเป็นแนวทางแก่อาจารย์ผู้สอนที่จะใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพราะเป็นข้อสอบที่มีประสิทธิภาพในการวัดดีกว่าข้อสอบแบบอื่นๆ ทั้งยังเป็นข้อสอบที่สามารถตรวจให้คะแนนง่าย ถูกต้อง และรวดเร็ว

วิธีวิเคราะห์ที่กล่าวถึงในที่นี้ เป็นวิธีวิเคราะห์แบบง่ายๆ เฉพาะที่คิดว่ามีความจำเป็น เป็นวิธีที่อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านสามารถที่จะนำไปใช้ปฏิบัติได้ เพื่อประโยชน์ในการประเมินผลการเรียน การสอน ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อนี้ เพื่อต้องการทราบ

1. ระดับความยาก และ
2. อำนาจการจำแนก

2.1 ระดับความยาก (difficulty) ใช้อักษรย่อ P คือเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนที่ตอบข้อนั้นๆ ถูก ต่อจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ดังนั้น ระดับความยาก 20-30 % ก็หมายความว่าข้อสอบข้อนั้น ยากมาก ระดับความยากที่ใกล้เคียง 50% คือข้อสอบที่มีความยากปานกลาง และระดับความยากที่เกิน 70% ก็คือ ข้อสอบที่ง่าย

2.2 อำนาจการจำแนก (discrimination) คือความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกนักเรียนออกได้เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียนที่เรียนไม่เก่งคำนวณได้จากการนำจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนน้อย ไปลบออกจากจำนวนคนตอบถูกในกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนมาก (การแบ่งกลุ่มนักเรียนจะได้กล่าวถึงต่อไป) แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง (จำนวนนักเรียนในทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน)

ดังนั้นค่าอำนาจการจำแนก (ใช้อักษรย่อ r) จึงมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 ถ้า r มีค่าเป็นลบแสดงว่าจำนวนนักเรียนที่ไม่เก่งตอบคำถามนั้นได้ถูกมากกว่านักเรียนที่เรียนเก่ง หรือถ้า r มีค่าเป็น 0 แสดงว่านักเรียนเก่งและไม่เก่งทำข้อสอบนั้นได้เท่ากัน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบนั้นมีค่าเป็นบวก แสดงว่าข้อสอบนั้นนักเรียนเก่งจึงตอบได้ ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งจะตอบไม่ได้ ถ้าข้อสอบนั้นมีค่าที่ใกล้ +1 มากเท่าใด ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นมีอำนาจการจำแนกสูง ดังนี้ เป็นต้น

* ภาควิชาสถิติศาสตร์ไม่โครสโคปี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.3 การแปลความหมายของค่า P และ r

โดยทั่วไปแล้วค่าความยากและค่าอำนาจการจำแนกนั้นจะแปลความหมายได้ดังนี้.-

2.3.1 ค่าความยาก (P)

85 - 100	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
60 - 84	เป็นข้อสอบง่าย
51 - 59	เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย
50	เป็นข้อสอบยากง่ายพอเหมาะ
40 - 49	เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก
15 - 39	เป็นข้อสอบยาก
0 - 14	เป็นข้อสอบยากมาก

2.3.2 ค่าอำนาจการจำแนก (N)

1.00	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีเลิศ
0.80 - 0.99	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ดีมาก
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ดี
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ปานกลาง
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก น้อย
0.01 - 0.19	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก บ้าง
0	เป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนกเลย

ในการเลือกข้อสอบไปใช้นั้นควรเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า r สูงไว้เป็นหลักก่อน ส่วนค่า P นั้น จะต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ ตัวอย่างเช่น

ก. การเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (classification test) คือการสอบเพื่อดูว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถระดับใด ได้แก่ แบบทดสอบที่ใช้ในการสอบซ่อม หรือสอบไล่ นั้นเอง ซึ่งควรเลือกข้อสอบที่มีค่า P ดังนี้ คือ

ค่า P ตั้งแต่	75 ขึ้นไป	ประมาณ	25%
ค่า P ตั้งแต่	25-74	ประมาณ	50%
ค่า P ตั้งแต่	24 ลงมา	ประมาณ	25%

หรือถ้าจะให้ค่า P ตั้งแต่ 40-60 ทุกข้อก็จะดี ทั้งนี้ย่อมแล้วแต่การพิจารณาของผู้สอนเป็นเกณฑ์ด้วย แต่พึงระลึกไว้เสมอว่า ถึงแม้ข้อสอบค่อนข้างง่าย แต่ถ้ามีอำนาจจำแนกสูงแล้ว ย่อมดีกว่าข้อสอบที่ยาก แต่ไม่มีอำนาจจำแนก

ข. การเลือกข้อสอบเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลเพื่อคัดเลือกบุคคล (Selection test) เช่น การสอบเพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนในมหาวิทยาลัย เป็นต้น ควรเลือกข้อสอบที่ค่อนข้างยาก คือ มีค่า P ดังนี้

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525

ค่า P ตั้งแต่ 40-49 ประมาณ 25 %

ค่า P ตั้งแต่ 15-30 ประมาณ 50 %

ค่า P ตั้งแต่ 5-14 ประมาณ 25 %

3. ลำดับขั้นของการวิเคราะห์ข้อสอบ

3.1 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทั้งชุดก่อน

3.2 เรียงกระดาษคำตอบจากนักเรียนที่ได้คะแนนสูงที่สุดมาต่ำสุด

3.3 แบ่งกระดาษคำตอบเป็นกลุ่มดังนี้

3.3.1 ถ้านักเรียนไม่เกิน 50 คน ให้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มที่ได้คะแนนสูง (H) และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ (L) ให้มีจำนวนเท่ากัน เช่น นักเรียน 40 คน ก็แบ่งกลุ่มละ 20 คน แต่ถ้านักเรียน 41 คน ก็คัดกระดาษคำตอบของคนที่อยู่กลางออก 1 คน แล้วจึงแบ่งเป็นกลุ่มละ 20 คน

3.3.2 ถ้านักเรียนเกิน 50 คน ให้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีคะแนนสูง (H) 27 % ของจำนวนกระดาษคำตอบ และกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ (L) 27 % ของจำนวนกระดาษคำตอบ ดังนั้น จำนวนกระดาษคำตอบกลุ่ม H และ L จะเท่ากัน ส่วนกลุ่มที่มีคะแนนกลางนั้น ไม่ต้องนำมาใช้วิเคราะห์

3.4 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนในกลุ่ม H และ L มาบันทึกในตาราง ดังตัวอย่างที่ 1

	a	b	c	d	e	0
กลุ่ม H (20 คน)	////	//// ///		//		
กลุ่ม L (20 คน)	////	///	////	//// //		//

ตัวอย่างที่ 1 การบันทึกคำตอบของนักเรียนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ : ตัวอักษร a, b, c, d, e คือ ตัวเลือกของข้อสอบข้อนี้ 0 คือ จำนวนนักเรียนที่ไม่ได้ตอบข้อสอบข้อนั้น ตัวเลือกที่ถูก คือ ข้อ b

3.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ ดังนี้

3.5.1 ค่าความยาก (P) ใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$P = \frac{(H + L)}{N} \times 100$$

P คือ ค่าความยาก

H คือ จำนวนคนในกลุ่ม H ที่ตอบถูก

L คือ จำนวนคนในกลุ่ม L ที่ตอบถูก

N คือ จำนวนกระดาษคำตอบที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด

จากตัวอย่างที่ 1 จะคำนวณค่า P ได้ดังนี้

$$P = (13 + 3) \frac{100}{40}$$

$$= 40 \%$$

3.5.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$r = \frac{2(H - L)}{N}$$

r คืออำนาจการจำแนก

H คือจำนวนคนในกลุ่ม H ที่ตอบถูก

L คือจำนวนคนในกลุ่ม L ที่ตอบถูก

N คือจำนวนกระดาษคำตอบที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด

จากตัวอย่างที่ 1 จะคำนวณค่า r ได้ดังนี้

$$r = \frac{2(13 - 3)}{40}$$

$$= + 0.5$$

3.5.3 การพิจารณาตัวलग

เราอาจพิจารณาตัวलगได้จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ เช่น จากตัวอย่างที่ 1 นั้น จะเห็นได้ว่าตัวलगข้อ a นั้นเป็นตัวलगที่ไม่ดี เนื่องจากว่าตัวलगข้อ a นี้ लगนักเรียนเก่งได้ถึง 5 คน แต่กลับलगนักเรียนไม่เก่งได้เพียง 4 คนเท่านั้น ตัวलगข้อ c นั้นดี เนื่องจากलगนักเรียนเก่งไม่ได้เลย แต่लगนักเรียนไม่เก่งได้ถึง 4 คน นอกจากนั้นตัวलगข้อ e ก็ไม่ดีนัก เนื่องจากलगนักเรียนไม่ได้เลย ดังนี้เป็นต้น

ก. ค่า P ของตัวलगอาจใช้สูตรคำนวณ เช่นเดียวกับการคำนวณค่า P ของตัวเลือก (ข้อที่ถูก) ค่า P ของตัวलगที่ดีจะอยู่ในช่วง 5%-50% จากตัวอย่างที่ 1 ค่า P ของตัวलगข้อ a คือ 22.50% ข้อ c คือ 10% ข้อ d คือ 22.50 % และ ข้อ e คือ 0 จะเห็นได้ว่าถ้าพิจารณาค่า P ของตัวलगในข้อนี้แล้ว ข้อที่ต้องปรับปรุง คือ ข้อ e.

ข. ค่า r ของตัวलगใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{2(L - H)}{N}$$

(ความหมายของอักษรย่อต่างที่ได้กล่าวแล้วในสูตรคำนวณค่า r ของตัวलगข้อ 3.5.2)

ตัวลวงที่ดีต้องเป็นบวก ตัวลวงที่มีค่าเป็น 0 หรือเป็นลบ แสดงว่าเป็นตัวลวงที่ต้องปรับปรุงจากตัวอย่างที่ 1 ค่า r ของตัวลวง ข้อ a คือ -0.05 ข้อ c คือ +0.2 ข้อ d คือ +0.25 ข้อ e คือ 0 จะเห็นได้ว่า ถ้าพิจารณาค่า r ของตัวลวงข้อนี้แล้ว ข้อที่ต้องแก้ไขปรับปรุงคือข้อ a และข้อ e

4. การบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

4.1 การบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

จากตัวอย่างที่ 1 ดังกล่าวมาแล้ว เมื่อนำมาคำนวณค่า P และ r แล้วก็นำมาบันทึกไว้เพื่อพิจารณาปรับปรุง ดังตัวอย่างที่ 2

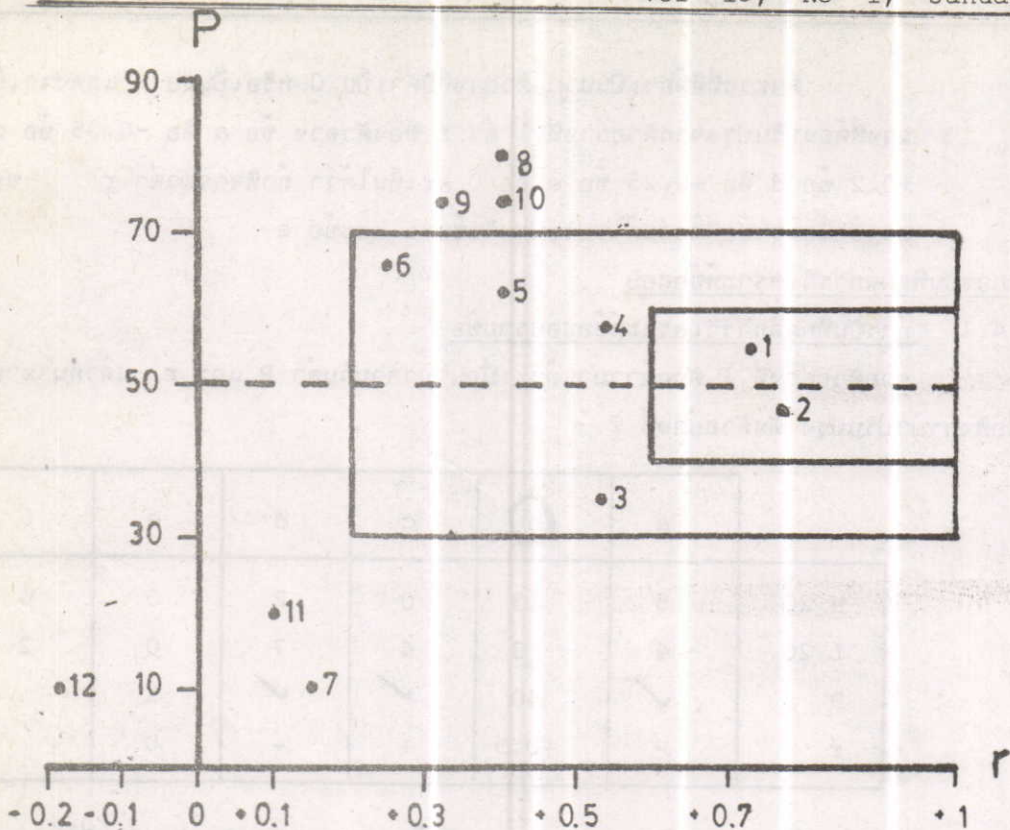
	a	b	c	d	e	0
H 20	5	13	0	2	0	0
L 20	4	3	4	7	0	2
P	✓	40	✓	✓	X	
r	-	+0.5	+	+	0	

ตัวอย่างที่ 2 การบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบ : H20 คือ นักเรียนที่ได้คะแนนสูง 20 คน และ L20 ก็คือนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำ 20 คน ข้อถูกคือ ข้อ b, ค่า P ของข้อสอบข้อนี้คือ 40, เครื่องหมาย X ในช่อง P แสดงว่าตัวลวงที่ไม่ดี, เครื่องหมาย ✓ ในช่อง P แสดงว่าตัวลวงนั้นๆ มีค่า P ระหว่าง 5%-50% ค่า r ของข้อสอบนี้ คือ +0.5 เครื่องหมาย - หรือ 0 หรือ + แสดงว่าอำนาจการจำแนกของผู้ตอบตัวลวงนั้นมีค่า - หรือ 0 หรือ + ตามลำดับ

จากตัวอย่างที่ 2 นี้ แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างยาก ($P = 40$) อำนาจการจำแนกปานกลาง ($r = 0.5$) ตัวลวง ข้อ a และ e ควรปรับปรุงแก้ไขใหม่,

4.2 การบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งชุด

เราอาจใช้กระดาษกราฟธรรมดา เพื่อบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละชุดได้ ดังตัวอย่างที่ 3



ตัวอย่างที่ 3 การบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งชุด : ข้อสอบชุดนี้มีอยู่ 12 ข้อ ตัวเลขที่เขียนข้างจุดกราฟ คือหมายเลขข้อสอบ ข้อสอบที่ดีที่สุดในกรอบสี่เหลี่ยมเล็กและข้อสอบที่ใช้ได้อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่

ข้อสอบที่มีคุณภาพดีนั้นจะต้องมีค่า P ใกล้เคียง 50 และ r ยิ่งสูงยิ่งดี ดังนั้นจากตัวอย่างที่ 3 จะเห็นว่าข้อสอบที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมเล็กนั้นเป็นข้อสอบที่ดีที่สุดได้แก่ ข้อสอบที่ 1 และข้อที่ 2 ข้อสอบที่มีคุณภาพดีรองลงมา คือข้อที่ 3, 4, 5 และ 6 ส่วนข้อที่ 7 นั้นยากมาก และอ่านาจจำแนกน้อย : ข้อสอบ ข้อที่ 8, 9 และ 10 เป็นข้อสอบที่ไม่ดี เพราะเป็นข้อสอบที่ง่าย และอ่านาจการจำแนกน้อย ข้อที่ 11 เป็นข้อสอบที่ยาก และไม่มีอ่านาจการจำแนก ส่วนข้อสอบที่ 12 นั้น เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

ข้อสอบที่มีความยากมากนั้น ถ้าพิจารณาจากการคำนวณค่า P และ r แล้วจะเห็นได้ว่า ถ้าค่า P น้อย(ยาก) จะเป็นไปได้ยากที่ค่า r จะใกล้ +1 เนื่องจากข้อที่ยากมากๆ นั้น นักเรียน กลุ่ม H ก็จะต้องถูกเพียงไม่กี่คน ในขณะที่นักเรียนกลุ่ม L ตอบไม่ได้เลย เช่น ตัวอย่างที่ 4 ในกรณีนี้ค่า r จะน้อย ถ้าแปลความหมายดังที่กล่าวมาแล้วก็จะได้ว่า ข้อสอบข้อนี้มีอ่านาจจำแนกน้อย แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบข้อนี้อาจจะดีในกรณีที่มีจุดประสงค์ว่านักเรียนที่เรียนเก่งจริงๆ เท่านั้นจึงตอบได้ ในทางกลับกัน ข้อสอบที่ง่ายก็เป็นไปได้ยากที่จะให้ค่า r ใกล้บวก 1 ทั้งนี้เพราะข้อสอบที่ง่ายนั้นทั้งนักเรียนเก่งและนักเรียนไม่เก่งก็อาจตอบได้ ข้อสอบชนิดนี้ก็เหมาะสมกับเนื้อหาที่นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องรู้ ถ้าไม่รู้เรื่องที่ถามในข้อนี้ แสดงว่าไม่สมควรที่จะผ่านการสอบ ดังนั้น นอกจากหลักการนี้ว่าต้องเลือกข้อสอบที่มีค่า r สูงๆ ไว้ก่อนนั้น จึงต้องใช้ดุลพินิจของอาจารย์ ผู้

สอนเป็นเกณฑ์ในการเลือกอีกด้วย ดังนั้นการคำนวณค่า P และ r รวมทั้งการวิเคราะห์ดังกล่าว และการบันทึกผลข้อสอบทั้งชุดนั้น จึงเป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้วัดลักษณะของข้อสอบเท่านั้น ส่วนการตัดสินใจว่าดี หรือไม่ดี ควรเลือกไปใช้ หรือไม่นั้น ต้องอยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอน

	a	b	c	d	e	0
H 25	5	2	5	5	8	0
L 25	6	0	8	6	5	0
P	✓	4	✓	✓	✓	
r	+	0.08	+	+	-	

ตัวอย่างที่ 4 ข้อสอบที่มีความยากและอำนาจการจำแนกน้อย

4.3 ธนาคารข้อสอบ (item bank)

เมื่อบันทึกผลการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งชุดแล้ว เราก็สามารถที่จะเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ ดีมาเก็บรวบรวมไว้เพื่อใช้ในการสอบคราวต่อไปได้ โดยนำข้อสอบที่เห็นว่ามีคุณภาพดีตามเกณฑ์ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นมาบันทึกรายละเอียดทั้งหมดเก็บไว้เป็นต้นว่า ค่า P และค่า r ของการนำไปใช้แต่ละครั้ง, จำนวนนักเรียนที่สอบ, ชั้น, ปีที่สอบ ฯลฯ.

กล่าวโดยสรุปแล้วการวิเคราะห์ข้อสอบนี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้อาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะปรับปรุงข้อสอบของตนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น และยังสามารถที่จะสะสมข้อสอบที่ดีไว้ใช้ในการสอบคราวต่อไป ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการออกข้อสอบ ทั้งยังเป็นการเพิ่มทักษะในการออกข้อสอบของอาจารย์ผู้สอนอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. บุญเขต วิทยุอนันตพงษ์, การวัดและประเมินผลการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519, หน้า 140-163.
2. อนันต์ ศรีโสภะ, การวัดและประเมินผลการศึกษา, บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2520, หน้า 148-165.
3. ชุมพร ยงกิตติกุล, การสร้างเครื่องมือประเมินผลการเรียน, ใน "คู่มืออาจารย์ ด้านการเรียนการสอน", โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บรรณาธิการ ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2520 หน้า 237.

**SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.**

613/22 ARUN-AMARIN ROAD, BANGKOK NOI, BANGKOK

TEL. 424-4654, 424-4658 424-5934, 424-2701

CABLE ADDRESS: MEDICO BANGKOK

REPRESENTING

ANALYTICAL PRODUCTS, INC.

U.S.A. - Pourite (Antibubble) Media) LabCounter, Blood gas Reagent, etc.

AMERICAN OPTICAL CORPORATION

U.S.A. - Microscope, Microtome, Microtome Knife Sharpener, Tissue Processor, Colony Counter, Bilirubinometer, Refractometer, Counting Chamber etc.

AMERICAN CAN COMPANY

U.S.A. - Parafilm-M, Parafilm Dispenser/Cutter

AMERICAN MONITOR CORPORATION

U.S.A. - KDA Computation Chemistry Analyzer

ADVANCED INSTRUMENTS- INC.

U.S.A. - Osmometer, Cystic Fibrosis Analyzer etc.

BBL (Div of B-D)

U.S.A. - Culture Media, Diagnostic Reagent, Coagulation Timer, Sensitivity Disc, Gaspak etc.

CHEMLAB INSTRUMENTS LTD.

ENGLAND - Automatic Chemistry Analysis, Freezer Dryer, Fraction Collector

CLAY ADAMS (Div of B-D)

U.S.A. - Centrifuge, Mixer, Pipette Shaker, Rotator, Interval Timer, Slide etc.

CHYO BALANCE CORPORATION

JAPAN - Analytical Balance, Top Loading Balance

AMERICAN DADE (Div of AHS)

U.S.A. - Clinical Chemistry/Hematology Serum Control, Blood Bank Antiserum, Reagent kit, Glassware etc.

DYNATECH LABORATORIES

U.S.A. - The Cooke Microtiter System

GCA/PRECISION SCIENTIFIC (THELCO)

U.S.A. - Oven, Incubator, Water Bath etc.

HYNSON, WESTCOTT & DUNNING (Div of B-D)

U.S.A. - RPR Card Test for detection of syphilis

HARLECO (Div of AHS)

U.S.A. - Reagent kit, CO₂ Apparatus set etc.

HARRIS MANUFACTURING

U.S.A. - Freezer

KINGSON (MARKET FORGE)

U.S.A. - Autoclave, Autopsy Table etc.

NATIONAL APPLIANCE COMPANY

U.S.A. - Oven, Incubator, Water Bath etc.

SCIENTIFIC PRODUCTS (Div of AHS)

U.S.A. - Laboratory Instruments & Supplies

SCIENTIFIC INDUSTRIES INC.

U.S.A. - Nelson Microgasometer, Vortex Mixer etc.

LANCER/OXFORD

U.S.A. - Lancer Pipettor, Coagulyzer, Red-Tip & Blu-Tip Capillary Tube, Paraplast etc.

SCIENTIFIC MANUFACTURING INDUSTRIES

U.S.A. - Micro Pipettor, Fraction Collector, Thin Layer Chromatography etc.

V. MUELLER (Div of AHS)

U.S.A. - General & Special Surgical Instrument

LIPSIAW MANUFACTURING CORP.

U.S.A. - Microtome Pathology Equipments etc.

LAB-LINE INSTRUMENTS INC.

U.S.A. - Water Bath, Incubator, Shaker, Super Mixer, Hi-Lo Chamber.

ORION RESEARCH INC.

U.S.A. - pH Meter, Electrode, Ionized calcium Analyzer

SYVA COMPANY

U.S.A. - Emit Drug Abuse Urine, Opiate Assay Reagents

EBERDACH CORP.

U.S.A. - Waring Blender, Shaker Baths, Stirrers, Elec-Analysis Apparatus

บทบรรณาธิการ

THE BOARD OF REGISTRY CERTIFICATION EXAMINATION IN U.S.A.

เพ็ญศรี วรรณฤมล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) *

ในประเทศสหรัฐอเมริกา นักเทคนิคการแพทย์ หรือที่เรียกว่า Medical Technologist นั้น มีอยู่มากมาย และเนื่องจากกว่านักเทคนิคการแพทย์ ทำงานทำได้ง่าย และรายได้ค่อนข้างดีไม่แพ้อาชีพทางการแพทย์อื่น ๆ จึงเป็นแหล่งดึงดูดนักเทคนิคการแพทย์จากประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก บทความนี้อาจจะให้ข้อมูลบางอย่างที่เป็นประโยชน์แก่นักเทคนิคการแพทย์บางท่านที่กำลังคิดจะไปด้วยตนเอง หรือส่งบุตรหลานไปแสวงหาความก้าวหน้าในวิชาชีพนี้

สิ่งแรกที่นักเทคนิคการแพทย์จะต้องคำนึงถึง เมื่อสัมผัสกับผืนแผ่นดินประเทศสหรัฐอเมริกา คือการสอบ Board of Registry Certification ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของ American Society of Clinical Pathologists (ASCP) การสอบนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรีสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ และประสงค์ที่จะประกอบอาชีพทางด้านนี้ ไม่ใช่เฉพาะคนต่างชาติ แม้แต่คนอเมริกันเองก็ต้องสอบด้วย

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจาก Medical technology school โดยตรง จะมีสิทธิสอบได้ทันที แต่ผู้ที่สำเร็จปริญญาวิทยาศาสตรการแพทย์สาขาอื่นและจากประเทศอื่น นอกเหนือจากสหรัฐอเมริกา (Foreign degreed) ต้องผ่านการอบรมตาม program ที่เขากำหนดไว้ จึงจะมีสิทธิสอบได้

การสอบ Board of Registry นี้จะจัดขึ้นปีละสองครั้ง ในวันศุกร์อาทิตย์ที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ และสิงหาคม ของทุกปี ผู้สมัครสอบจะต้องยื่นความจำนงในสาขาวิชาที่ตนจะสอบล่วงหน้าเป็นเวลา 4 เดือน

ประเภทวิชาที่จะสอบ มีดังต่อไปนี้

General Certification :

Certified Laboratory Assistant (CLA)

Medical Laboratory technician (MLT)

Medical Technologist (MT)

* ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Categorical Certification :

- Cytotechnologist (CT)
- Histologic Technician (HT)
- Technologist in Chemistry (C)
- Technologist in Hematology (H)
- Technologist in Microbiology (M)
- Technologist in Nucleas Medicine (NM)

Specialist Certification :

- Specialist in Blood Banking (SBB)
- Specialist in Chemistry (SC)
- Specialist in Hematology (SH)
- Specialist in Microbiology (SM)

โดยทั่ว ๆ ไป การสอบจะสอบเฉพาะข้อเขียน (Written examination) และข้อสอบส่วนใหญ่เป็นแบบ Multiple choice จำนวนประมาณ 200 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 3 ชั่วโมง ในช่วงเช้า บางวิชา เช่น Cytotechnologist จะสอบทั้ง Written และ Visual วิชา Histologic Technician และวิชา Specialist in Blood Banking สอบทั้ง Written และ Practical การสอบ Specialist Certification จะมีข้อสอบทั้งแบบ Multiple choice และ Assay type ใช้เวลาในการสอบ 3 ชั่วโมงเช่นกัน

ASCP ได้เปลี่ยนระเบียบใหม่เกี่ยวกับการสอบ Board of Registry และมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ พฤศจิกายน 2522 (Nov. 1979) กฎใหม่นี้ทำให้ผู้สำเร็จปริญญาตรี สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ จากต่างประเทศ (Foreign degeered) ไม่มีสิทธิที่จะสอบจนกว่าจะได้รับการ evaluate ผลการศึกษาที่ได้รับจากบ้านเกิดเมืองนอนของตน ที่ Credenitials Evaluation Service, International Education Research Foundation Inc. ในประเทศสหรัฐอเมริกาและต้องผ่านการฝึกอบรมจาก CAHEA* accredited Medical Technology Program เป็นเวลา 1-2 ปี

ณั้ันผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทย มีความประสงค์ที่จะไปแสวงหาโชคกลางในสหรัฐอเมริกา สิ่งที่ท่านจะต้องนำติดตัวไปคือ Official transcript เพื่อส่งไป evaluate ยังสถาบันดังกล่าวข้างต้น เพื่อแสดงว่า Course ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมา เช่น Chemistry, Mathematics, Biological Science และ Physical Science มีจำนวน total semester units เทียบเท่ากับระดับการศึกษาปริญญา-

* Committee on Allied Health Education and Accreditation.

ตร ในสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ในโรงเรียน หรือสถาบันต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งอาจจะต้องศึกษานางวิชาที่ไม่ครบ semester units หรือบางวิชาที่ยังไม่ได้เรียนมา จากนั้นจึงหาโรงพยาบาล หรือโรงเรียนเพื่อเข้า training program ของ CAHEA ต่อไป เมื่อจบการอบรมนี้แล้วจึงจะมีสิทธิสอบ MT (ASCP) การสอบ Board นี้ สามารถที่จะสอบใหม่ (Reexamination) ได้ถึง 6 ครั้ง เมื่อครบ 6 ครั้งแล้ว ยังสอบไม่ผ่าน ก็หมดสิทธิที่จะสอบอีก การสมัครสอบเพียงค่าลงทะเบียนครั้งละ 50 เหรียญสหรัฐฯ ซึ่งต้องส่งไปพร้อมกับใบสมัคร และถ้ายังไม่พร้อมที่จะสอบ หลังจาก 5 ปีแล้ว จะต้องยื่นใบสมัครพร้อมเงินค่าลงทะเบียนใหม่ หลังจากที่ได้ส่ง application form แล้ว และ eligible ที่จะสอบทาง ASCP จะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าพร้อมทั้งแจ้งสถานที่สอบ (examination areas) ที่ใกล้ที่อยู่ของผู้มีสิทธิสอบ และยังจัดส่งรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ตัวอย่างข้อสอบ และกระดาษคำตอบ เพื่อให้ทำความเข้าใจและหัดกรอกข้อความให้ถูกต้อง เพราะการตรวจข้อสอบใช้ระบบคอมพิวเตอร์ และยังส่งรายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า ในการสมัครสอบมีหลาย section ก็แจ้งให้ทราบด้วยว่า แต่ละ section มีข้อสอบกี่ข้อ พร้อมกับคะแนนรวมในแต่ละ section เป็นต้น

ก่อนที่กฎใหม่ของ ASCP จะถูกนำออกมาใช้นั้น นักเทคนิคการแพทย์จากประเทศอื่น มีสิทธิที่จะสมัครสอบได้โดยอาศัยประสบการณ์การทำงาน (experience) จากประเทศของตน และสามารถทำงานในห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลต่าง ๆ ได้ด้วย และถ้าใครมีประสบการณ์การทำงานเป็นเวลา 5 ปี ใน Clinical Laboratory อาทิเช่น Blood Banking, Coagulation Chemistry, Hematology, Microbiology, Mycology, Parasitology, Serology และ Urinalysis บุคคลนั้นจะมีสิทธิที่จะสมัครสอบ MT (ASCP) ได้ หรือ ถ้ามีประสบการณ์การทำงานเป็นเวลา 1 ปี ใน fieldใด fieldหนึ่ง ใน Clinical Laboratory เช่น Chemistry มีสิทธิสมัครสอบ C (ASCP), Hematology มีสิทธิที่จะสมัครสอบ H (ASCP), Microbiology มีสิทธิที่จะสมัครสอบ M (ASCP)

แต่ในปัจจุบัน ASCP ไม่ยอมรับ experience ที่มีอยู่ อาจจะเป็นเพราะคณะกรรมการที่จะทำงานทางด้านนี้มากขึ้น จึงมีกฎเกณฑ์ปลีกย่อยสำหรับชาวต่างชาติทำให้ยากในการสมัครทำงานในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล ถึงแม้จะเป็นการเริ่มต้นที่ยาก แต่ก็เป็นการเริ่มต้นที่ดี เพราะเมื่อผ่านการสอบ Board of Registry แล้ว จะมีความสามารถในการทำงาน และรายได้เทียบเท่ากับหมัตตามวุฒิที่สอบได้

การแสวงหาความก้าวหน้าสำหรับนักเทคนิคการแพทย์ในขั้นต่อไป ผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีและผ่านการสอบ General Certification MT (ASCP) หรือ Appropriate Categorical certification เช่น C (ASCP), H (ASCP) และมีประสบการณ์การทำงานใน field นั้น เป็นเวลา 5 ปี ก็สามารถสมัครสอบ Specialist Certification ใน

field นั้น ๆ เช่น ผู้ที่สอบได้ MT (ASCP) หรือ H(ASCP)และทำงานใน Hematology Laboratory มาเป็นเวลา 5 ปี ก็มีสิทธิสอบ SH (ASCP) ดังนี้ เป็นต้น

ในอเมริกา รายได้ของนักเทคนิคการแพทย์ MT (ASCP), หรือ C (ASCP), ... ประมาณ 12,000 - 15,000 เหรียญสหรัฐต่อปี โดยทำงานอาทิตย์ละ 40 ชั่วโมง

MT (ASCP) ... มีสิทธิที่จะสมัครและทำงานได้ในทุกสาขาวิชาที่เขาเปิดรับ แต่ C (ASCP) หรือ H (ASCP) ... มีสิทธิสมัครและทำงานได้ใน Chemistry laboratory หรือ Hematology Laboratory โดยทั่วไป Chemistry และ Hematology laboratory นี้จะเปิดทำงานตลอด 24 ชั่วโมง และแบ่งการทำงานเป็น 3 ผลัด ๆ ละ 8 ชั่วโมง จาก 7.00 น ถึง 15.00 น . , 15.00 น ถึง 23.00 น และ 23.00 น ถึง 7.00 น ฉะนั้นท่านที่ต้องการหาประสบการณ์ มาก ๆ ประกอบกับมีสุขภาพอนามัยดี อาจจะทำงานได้มากกว่าหนึ่งผลัด หรือทำ overtime ในวันหยุด สุดแต่เวลาและโอกาสจะอำนวย และเป็นความจริงที่ว่าในสหรัฐอเมริกา ยิ่งทำเงินได้มาก ก็ยิ่งเสียภาษีมากเป็นเงาตามตัว ทำให้มีความรู้สึกว่าเป็นเงินที่เหลือจากการหักภาษีนั้น ไม่คุ้มกับที่ตรากตรำทำงานหนัก

ผู้ที่สอบได้ Specialist certificationจะมีรายได้สูงกว่า 17,000 ถึง 20,000 เหรียญสหรัฐต่อปี มีตำแหน่งหน้าที่การงานสูงระดับหัวหน้า ที่เรียกว่า Supervisor มีหน้าที่รับผิดชอบทั้งงานในห้องปฏิบัติการและงานด้านบริหาร

อนึ่งการสอบ Board of Registry Certification ใน area ที่ตนเองอยู่ ผู้ที่สอบได้ และประสงค์ที่จะย้ายไปอยู่และทำงานใน area อื่น ๆ อาจจะต้องสอบใหม่ เพราะ License ที่ได้ จะใช้ได้แต่ใน area นั้นและบริเวณใกล้เคียง ไม่ครอบคลุมไปทั่วสหรัฐฯ เช่นผู้ที่มี License และทำงานในรัฐ Illinois มีความประสงค์จะย้ายไปอยู่รัฐ California ต้องสอบ License ใหม่ ดังนี้ เป็นต้น

สุดท้ายนี้ ขอให้ นักเทคนิคการแพทย์ทุกท่าน จงมีความอุตสาหะในการประกอบอาชีพ เพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพและมีผลงานเป็นที่เชื่อถือ ยึดมั่นในคติ "Health for all by 2000" (สุขภาพดีถ้วนหน้าในปี พ.ศ. 2543)

เอกสารอ้างอิง

1. Board of Registry Certification Examination Eligibility Requirements 1979 American Society of Clinical Pathologists Revised 4/79.
2. Rules and Regulations for Board of Registry Certification.

ย่อและรีวิวเอกสาร

Drool Control and Tongue Thrust Therapy for the Mentally Retarded

Alice Mcracken, M.S., O.T.R., Eleanor V. Wolfe, O.T.R. and Ruth Moyer.

The American Journal of Occupational Therapy. 32/2, 79-85, 1978.

ผู้ทำวิจัยได้ใช้ผลจากการประเมินความพิการในผู้ป่วยที่มีภาวะ Drool Control ไม่ได้ในเด็กและภาวะ tongue thrust ซึ่งพบในผู้ป่วยนั้น ซึ่งสาเหตุที่พบบ่อยได้แก่ Hypoactive gag reflex, Weakness of Oral Muscular, inadequate in Tongue Mobility และ Infantile Tongue Thrust แล้วใช้ neurophysiological treatment เป็น specific treatment ใช้ Program การบำบัดเป็นเวลามากกว่า 2 ปีในการทำวิจัยใช้ผู้ป่วย 10 คน ผู้ทำวิจัยพบว่า ในผู้ป่วยที่มีปัญหาจาก inadequate in Tongue Mobility และ obligatory Tongue Thrust นั้น มี improve in Tongue Mobility และภาวะ obligatory Tongue Thrust หายไป ส่วนในภาวะ Drool control นั้น ผู้ป่วยจะสามารถควบคุมภาวะนี้ได้มากขึ้น แต่ไม่สามารถทำให้หายขาดได้

สร้อยสุดา วิทยากร วท.บ.

Liver scanning in newly diagnosed breast carcinoma

Haid, N., Singh, J. & Nevinny, H.B.

J. Surg. Oncol. 13 : 265 - 268, 1980.

ผู้รายงานได้ทำการรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยด้วยโรคมะเร็งที่เต้านม จำนวน 111 ราย ในจำนวนนี้ได้ทำ Liver scans และ Liver function test 66 ราย พบว่ามี focal defect 4 คน ซึ่ง 2 คน มีระดับเอ็นไซม์สูงกว่าปกติ และต่อมาก็พบว่า มะเร็งลุกลามไปอวัยวะอื่นแล้วส่วนอีก 2 คนนั้น ระดับเอ็นไซม์มีปกติและอาการก็ปกติเช่นกัน เมื่อผ่าตัดแล้วเอาต่อมน้ำเหลืองใต้รักแร้ไปตรวจ พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของ Liver scan

ผู้รายงานจึงสรุปว่า ใน perimastectomy period สำหรับผู้ป่วยที่มี liver func-

tion test ปกตินั้น ไม่จำเป็นต้องทำ liver scan เพราะเพียงทำแต่ระดับเอ็นไซม์ก็บอกการ
 ลูกกลมของมะเร็งได้เหมือนกัน

กนกวรรณ อุโฆษกิจ M.Sc.

Comparison of a rapid micromedia method to cystine trypticase
 agar (CTA) and fluorescent methods for the identification of pathogenic
 Neisseria. Brake S.R., Marsik F. J and Rein M.R. Amer. J. Med. Tech.
 48 (1) : 43 - 48, 1982.

Four - hour micromedia method เป็นวิธีที่ใช้ตรวจหาเอ็นไซม์ที่สร้างขึ้นโดย
 แบคทีเรีย โดยอาศัยการ degradation คาร์โบไฮเดรต ได้ทดลองเปรียบเทียบกับการใช้
 คาร์โบไฮเดรตใน CTA ที่ใช้สำหรับการ identification เชื้อ N. gonorrhea และ N.
 meningitidis พบว่า rapid micromedia method (RMM) มีความสัมพันธ์ 100 % กับการ
 ใช้คาร์โบไฮเดรตใน CTA การ identification ของ N. gonorrhea ด้วยวิธี RMM เปรียบ
 เทียบกับวิธี coagulation method และ fluorescent antibody (FA) technique จาก
 เชื้อ N. gonorrhea ที่แยกได้และ identified แล้วด้วยวิธี RMM จำนวน 144 isolates
 พบว่า 122 (84.7 %) ตรวจได้ด้วยวิธี coagulation และ 141 (97.9 %) ตรวจได้ด้วย
 วิธี FA technique ว่าเป็น N. gonorrhea จากเชื้อ N. meningitidis ที่แยกได้ และ
 ตรวจแล้วด้วยวิธี RMM 40 isolates, 5 isolates (13 %) ตรวจว่าเป็น N. gonorr-
 heae ด้วยวิธี coagulation และ 11 (28 %) ด้วยวิธี FA technique จาก 7 iso-
 lates ที่ identified ว่าเป็น N. spp. ถูก identified ว่าเป็น N. gonorrhea 1
 (14 %) และ 4 (57 %) ด้วยวิธี coagulation และ FA technique ตามลำดับ

RMM เป็นวิธีที่ตรวจได้รวดเร็ว, มีความไวสูง, มีความจำเพาะ และประหยัด จึงเหมาะ
 สำหรับใช้ identify เชื้อ N. gonorrhea และ N. meningitidis.

ปกรณ์ ไทยนันทน์ วท.ม.

Safety in the clinical laboratory

Shot well H.P., Amer. J. Med. Tech. 88 (1) : 61 - 63, 1982.

มีอันตรายหลายอย่างที่สามารถเกิดขึ้นได้ในห้องปฏิบัติการ เช่นอันตรายที่เกิดจากสารเคมี ตัวเชื้อโรคต่าง ๆ หรือจากเครื่องมือ เครื่องใช้ มีอันตรายอยู่หลายอย่างอาจติดต่อกับบ้าน และอาจแพร่กระจายไปยังคนงานในที่อื่น ๆ อีกได้ อันตรายบางอย่างก็อาจเกิดขึ้นเฉพาะในห้องปฏิบัติการเท่านั้น เนื่องจากการควบคุมและป้องกันอันตรายเหล่านี้ขึ้นอยู่กับ การทราบสาเหตุที่แท้จริง เวลาที่เกิดและการแก้ไขที่ถูกต้อง รายงานนี้จึงให้โปรแกรมพื้นฐานสำหรับการป้องกันสุขภาพและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การค้นหาสาเหตุของอันตรายนั้น การควบคุม และการให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่

ปกรณ์ ไทยานันท์ วท.ม.

Evaluation of various preservatives for VDRL antigen. Pasricha, A and Nanda, S.K. Indian J. Dermatol. Venereal. Leprol. 46 (5) : 260 - 262, 1980.

VDRL antigen เมื่อผสม (reconstitute) แล้วต้องใช้ให้หมดภายในวันนั้น ถ้าใช้ไม่หมดต้องทิ้งไป เพื่อป้องกันการสูญเสียนี้ ผู้ทดลองจึงได้หาวิธีเก็บรักษาแอนติเจน โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ ๆ (4°C และ 0°C) และใช้ reducing agents ได้แก่ cystine, merthiolate formaldehyde, thioglycollate, benzoic acid และ potassium metabisulfite มีความเข้มข้นสุดท้าย 0.05 %, 0.001 %, 0.05 %, 0.05 %, 0.02 % และ 10 ส่วนในล้าน ตามลำดับ reactivity ของแอนติเจนได้ทำการทดสอบเป็นช่วง ๆ กับ known positive sera พบว่าส่วนใหญ่สามารถเก็บรักษาได้นาน 17 - 42 วัน ที่เก็บรักษาได้ดีที่สุดได้แก่ เก็บที่ 0°C, thioglycollate และ benzoic acid การเก็บไว้ที่ 0°C เป็นวิธีทำได้ง่ายที่สุด และแนะนำให้ใช้ในห้องปฏิบัติการประจำ

ปกรณ์ ไทยานันท์ วท.ม.

Effects of Bilirubin on Ionized Calcium

Gary M. Cham. et. al., Clin Chem 27/1, 204 - 205, 1981.

แคลเซียมซึ่งอยู่ภายนอกเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายนั้น พบว่าอยู่ใน 3 รูปแบบ คือ ในรูปของแคลเซียมอิสระหรือในรูป ionized calcium รูปแบบที่สองจะจับอยู่กับโปรตีน โดยเฉพาะจับกับอัลบูมิน และอยู่ในรูปสารประกอบของ citrate, bicarbonate และ phosphate

ในร่างกาย แคลเซียมสามารถรวมตัวกับ bilirubin เกิดเป็น calcium bilirubinate gallstones ในซีรัม แคลเซียม (ionized calcium) ก็สามารถที่จะรวมกับ bilirubin ที่สูงขึ้นได้

จากการศึกษาของ Gary M. Chan และคณะ พบว่า bilirubin ในซีรัม มีอิทธิพลต่อระดับของแคลเซียม โดยพบว่าจากการศึกษาในหลอดทดลอง ให้ความเข้มข้นของ bilirubin จาก 20 mg/L จนถึง 300 mg/L แคลเซียมจะลดลงเป็นเส้นตรง ในขณะที่ความเข้มข้นของ bilirubin เพิ่มขึ้น ในการศึกษาในเด็กอ่อน (3-6 วัน) ที่มี bilirubin สูงในเลือด (137 - 183 mg/L) แคลเซียมในซีรัมต่ำกว่าในเด็กในกลุ่มที่เป็น control กับพบว่า ระดับเช่นเดียวกัน คณะผู้ทำการทดลองได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับแคลเซียมและ bilirubin ในเด็กอ่อน ซึ่งมีอายุต่ำกว่า 6 วัน และมีระดับ bilirubin ตั้งแต่ 90 - 183 mg/L มีความสัมพันธ์ทางลบ มี $r = 0.61$ $P < 0.001$ ซึ่งผู้ทดลองมีความเห็นว่า bilirubin ที่มีระดับสูงผิดปกติ ในเด็กที่เกิดใหม่ (High - risk infant) นั้นจะไปทำให้ระดับของ ionized calcium ต่ำลง

บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา วท.ม.

ข่าว

อาคารเรียนและปฏิบัติการ (๕ ชั้น) ของคณะ

เป็นอาคารเรียนร่วมกันระหว่างคณะเทคนิคการแพทย์ และคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งในชั้นแรกจัดให้เป็นสโมสรนักศึกษาทั้งสองคณะ และใช้เป็นสถานที่สำหรับการจัดกิจกรรม เช่น ห้องประชุม และการจัดซ้อมดนตรีได้ ชั้นที่สองเป็นที่ทำงานระดับภาควิชาของคณะพยาบาลศาสตร์ ชั้นที่สามและสี่เป็นห้องบรรยายและปฏิบัติการที่ใช้ร่วมกันทั้งสองคณะ และชั้นที่ห้าเป็นห้องสมุดของคณะพยาบาลศาสตร์

ขณะนี้ทางฯ วัฒนาเอ็นอีเดียริง เป็นผู้รับเหมาก่อสร้างอาคารหลังนี้ ในวงเงินงบประมาณ ๒๖,๑๔๕,๐๐๐ บาท กำหนดแล้วเสร็จภายใน ๔๔๐ วัน อาคารหลังนี้กว้าง ๒๓ เมตร ยาว ๓๖ เมตร พื้นที่อาคารชั้นละ ๘๒๐ ตารางเมตร รวมทั้งอาคารมีพื้นที่ ๔,๐๔๔ ตารางเมตร และได้เริ่มลงมือทำการก่อสร้างฐานรากของอาคารแล้ว

อาคารเรียนและปฏิบัติการ (๗ ชั้น) ของคณะ

จะเป็นอาคารถาวรที่สามารถใช้พื้นที่ในอาคารให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ขนาดอาคารกว้าง ๑๗.๕ เมตร ยาว ๔๐ เมตร รวมทั้งอาคารมีพื้นที่ ๔,๕๐๐ ตารางเมตร มีรายละเอียดการใช้พื้นที่ของอาคาร ดังนี้

ชั้นที่ ๑ เป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการในการเรียน การสอนนักศึกษา สำหรับภาควิชารังสีเทคนิค

ชั้นที่ ๒ จัดเป็นสำนักงานเลขานุการคณะ ห้องประชุมคณะและสำนักงานคณบดี

ชั้นที่ ๓ เป็นห้องสมุดคณะส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งเป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการ ในการเรียน การสอนนักศึกษา ของภาควิชากิจกรรมบำบัด

ชั้นที่ ๔ เป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการในการเรียน การสอนนักศึกษา ของภาควิชา-คลินิศาสตร์ไมโครสโคปี

ชั้นที่ ๕ เป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการในการเรียน การสอนนักศึกษา ของภาควิชา-ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก

ชั้นที่ ๖ เป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการในการเรียน การสอนนักศึกษา ของภาควิชา-จุลชีววิทยาคลินิก

ชั้นที่ ๗ เป็นสำนักงานและห้องปฏิบัติการในการเรียน การสอนนักศึกษา ของภาควิชา-เคมีคลินิก

บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างอาคารเรียนหลังนี้ คือ ห้างฯ รุ่งเรืองทรายงาม เชียงใหม่ ในวงเงินงบประมาณ ๖๗,๔๐๐,๐๐๐ บาท กำหนดแล้วเสร็จภายใน ๗๓๐ วัน ขณะนี้ได้เสนอผลการประกวดราคาให้สำนักงานงบประมาณเพื่อขอความเห็นชอบในการขออนุมัติต่อคณะรัฐมนตรีแล้ว คาดว่าการก่อสร้างอาคารเรียนหลังนี้คงจะเริ่มลงมือก่อสร้างภายในปี ๒๕๒๕ และแล้วเสร็จภายในปี ๒๕๒๗

นักศึกษาเดินทางทัศนศึกษา

ระหว่างวันที่ ๒๔ - ๓๐ ตุลาคม ๒๕๒๔ นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ ๔ และนักศึกษารังสีเทคนิค ชั้นปีที่ ๓ ได้เดินทางไปทัศนศึกษาห้องปฏิบัติการชันสูตรและห้องปฏิบัติการรังสีเทคนิค ในโรงพยาบาลลำพูน, ลำปาง, พะเยา และศูนย์กามโรค เขต ๕ เชียงใหม่ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และแนวความคิดในการออกปฏิบัติงานหลังจากสำเร็จการศึกษาต่อไป จากการออกแบบสอบถาม อาจารย์ และนักศึกษาที่เดินทางทัศนศึกษารังนี้ ได้รับความเห็นว่า มีความประทับใจและได้รับประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นในระดับค่อนข้างมาก

บัณฑิตเทคนิคการแพทย์รุ่นที่ ๑๔

บัณฑิตเทคนิคการแพทย์รุ่นที่ ๑๔ ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รับพระราชทานปริญญาบัตร เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๒๕ จำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในรุ่นนี้ มีด้วยกันทั้งสิ้น ๔๔ คน เป็นบัณฑิตชาย ๒๔ คน และบัณฑิตหญิง ๒๐ คน ในรุ่นนี้มีบัณฑิต ที่ได้รับเกียรติคุณอันดับ ๑ ด้วยคะแนนเฉลี่ยลำดับชั้น ๓.๗๖ คือ นางสาวนิตยาภรณ์ แผ่นทอง

ข้าราชการไปอบรมช่างเทคนิค

นายสมบุรณ์ มอทานพรัตน์ เจ้าหน้าที่รังสีเทคนิค ระดับ ๓ ภาควิชารังสีเทคนิค ได้ไปฝึกอบรมช่างเทคนิค เพื่อทำหน้าที่ซ่อมบำรุงอุปกรณ์วิเคราะห์ ระหว่างวันที่ ๑๔ มกราคม- ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๕ ณ สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กรุงเทพฯ

ประชุมวิชาการสุขภาพจิต ครั้งที่ ๓๔

นางสาวอรพรรณ วิญญูวรรณ อาจารย์ระดับ ๔ ภาควิชากิจกรรมบำบัด ได้เข้าร่วมประชุมวิชาการสุขภาพจิต ครั้งที่ ๓๔ หัวข้อการประชุม "สุขภาพจิตเด็กและเยาวชนและงานสาธารณสุขมูลฐาน" (Children and Youth Mental Health and Primary Health Care) ระหว่างวันที่ ๑๔ - ๒๒ มกราคม ๒๕๒๕ ณ ห้องประชุมวิเชียรแพทยาคม กองสุขภาพจิต กรุงเทพฯ และได้เสนอบทความวิชาการ เรื่อง "กิจกรรมบำบัด ปัจจุบันและอนาคต"

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม 2525

เยี่ยมห้องปฏิบัติการชันสูตร ใน ๑๒ จังหวัด

นายสนอง ไชยารัศมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ ๕ ภาควิชาคลินิกไมโครสโคปี ร่วมกับคณาจารย์คณะแพทยศาสตร์ ได้ออกเยี่ยมห้องปฏิบัติการชันสูตร ใน ๑๒ จังหวัดภาคเหนือ เพื่อสำรวจความต้องการเกี่ยวกับบุคคลากรและการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลต่าง ๆ ระหว่างวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๒๔ ถึงวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๒๕

นักศึกษาสาขาวิชากิจกรรมบำบัด เดินทางทัศนศึกษา

นายแพทย์เทอดชัย ชีวะเกตุ รองศาสตราจารย์ ระดับ ๖ หัวหน้าภาควิชากิจกรรมบำบัด คณาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชากิจกรรมบำบัด ได้ไปทัศนศึกษาและดูงาน ณ. โรงพยาบาลจังหวัดน่านและจังหวัดลำปาง ระหว่างวันที่ ๒ - ๔ มีนาคม ๒๕๒๕ และเมื่อวันที่ ๗ - ๑๓ มีนาคม ๒๕๒๕ อาจารย์อรพรรณ วิญญูวรรณ อาจารย์ระดับ ๔ ภาควิชากิจกรรมบำบัด ได้นำนักศึกษาไปดูงาน ณ. โรงพยาบาลในกรุงเทพฯ

บริษัท เซ็นทรัลวิสาหกิจ จำกัด

CENTRAL ENTERPRISE CO., LTD. โทร. 2792072
2792073

เลขที่ 45/8-9 ถนนเศรษฐศิริ ริมทางรถไฟสามเสน กรุงเทพฯ 3

No. 45/8-9 Setsiri Road, Opposite Samsen, Railway Station Samsen Nai,
Bangkok 3, Thailand.

ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ทางการแพทย์ดังต่อไปนี้

Bloset

Solset

Donor Set

Pediatric Solution Set

P.S.V. Set

Blood Bag (Single Blood Bag 300 ml,
450 ml, Double Bag)

อภินันท์นาการจาก

บริษัท ไบโอเทค

25 ถนนอโศกดินแดง กรุงเทพฯ ฯ

ด้วยถินันทนาการจาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด รัชมอร์

โทร. ๓๙๑-๖๑๒๒

- กล้องจุลทรรศน์และกล้องส่องตรวจภายใน
ยี่ห้อ โอลิมปัส
- เครื่องขึงไฟฟ้าชนิดวิเคราะห์ ยี่ห้อ Oertling
- ตู้บเพาะเชื้อและฆ่าเชื้อโรค ยี่ห้อ Termaks

ประกาศการประชุมระดับนานาชาติ

.....

ชมรมแพทยทางกามโรคแห่งประเทศไทย สหภาพต่อต้านกามโรคและโรคแพร่ไปมา-
โตลิส ระหว่างประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิกตะวันตกและกรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข จะร่วมกันจัดประชุมในวันที่ ๒๔ - ๒๖ มิถุนายน ๒๕๒๖ ณ โรงแรมนิว-
อิมพีเรียล กรุงเทพมหานคร

การประชุมครั้งนี้ ประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. Prostitution and the spreading of the Sexually Transmitted Diseases.
2. Management of STD in developing countries.
3. Gynaecological conditions related to STD.

อัตราค่าลงทะเบียนเข้าประชุมคนละ ๔๐๐.๐๐ บาท (ภายหลัง ๑ มีนาคม ๒๕๒๖ คน
ละ ๕๐๐.๐๐ บาท)

ผู้สนใจโปรดติดต่อสอบถามได้ที่ แพทย์หญิงกาญจนา ปาณิกบุตร เลขานุการคณะกรรมการ
การจัดการประชุม กองกามโรค ๑๔๔ ถนนสาทรใต้ กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐ โทร. ๒๔๖๐๔๓๑, ๒๔๖๖-
๓๔๒ - ๓ (เวลาราชการ)

แก้ไขคำผิด

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ หน้า ๔๔ - ๖๔ ปีที่ ๑๔ ฉบับที่ ๒ พฤษภาคม
๒๕๒๔ เรื่อง "การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราการตกตะกอนเม็ดเลือดแดงในสองวิธีการ
ตรวจ กับปริมาณของโปรตีนในพลาสมา" มีข้อความผิดพลาด ที่ควรแก้ไขดังนี้

ข้อความ " $(p > 0.05)$ หรือ $p > 0.05$ " ทุกแห่งในระหว่างหน้าดังกล่าวให้แก้
เป็น " $(p < 0.05)$ หรือ $p < 0.05$ "

ขอเชิญ สมาชิก ศิษย์เก่า และผู้สนใจ
ร่วมส่งบทความหรืองานวิจัย มาลงพิมพ์
ในวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

สมาชิกรายปี
โปรดต่อสมาชิกภาพด้วย