

28 MAY 1989

วารสาร เทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่



BULLETIN OF
CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2532
VOLUME 22 No 2 MAY 1989 ISSN 0125 - 5347

รายชื่อสินค้าที่วางขายในศูนย์จำหน่าย

1. Eastman National Gas Company	USA	Parafilm M Laboratory film.
2. Gel-Art Products (Botance Ware)	USA	Pipet Calibration Kit, Plastic Sappfish, Magnetic stirrer and stirring jar, Polyethylene bags.
3. Cole-Parmer International	USA	Instrument 1 and 2.
4. ChemLab Instrument	US	Auto Analyzer (Flow Injection system), Freeze storage, Ultrasonic cooling, Magnetic stirrer and 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16.
5. Ciba Corning Diagnostics	UK	pH meter, Ion, Specific Ion, Electrode, Flame photometer, Computer and UV Spectrophotometer, Conductivity meter, Digital photophotometer.
6. Dynatech Laboratories Inc. (Apotek Corp.)	USA	Universal assay Analyzer, Colony counter, Sonicator.
7. Hubert Lamm	USA	Cryopill or Digestion and Distillation apparatus, etc.
8. Precision Scientific	USA	Oven, Microwave oven, Incubator, Freezer, Dryer, etc.
9. Lipshaw Corporation	USA	Rotary evaporator, Dry chamber, Y-tube Processor, Tissue Separator, etc.
10. Sigma-Aldrich Corporation	USA	Chemical, Reagent, Lab. Supplies, etc.
11. Scientific Industries	USA	Various items.
12. Sterilin Limited	USA	Single use Laboratory Product, Disposable, Tissue culture and analytical plate, etc.
13. Brannan Scientific	USA	Pipet.
14. Waring Lab Product	USA	Blender and accessories.
15. Scientec	Germany	Demonstrator.
16. Scientific Industries	USA	Aluminum foil, Diamond, Counting chamber A/O Berchert, etc.

ติดต่อ: บริษัท พี.อี.แอล. จำกัด
 226 ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร 10130
 โทร. (02) 2790933, 279 077 : 29 0057 ต่อ 111

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสาขาเทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค กิจกรรมบำบัด กายภาพบำบัด และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางด้าน วิทยาศาสตร์สุขภาพ	
เจ้าของ ที่ปรึกษาภาคินศักดิ์ ที่ปรึกษา	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ 221829 นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม สนอง ไชยารัตน์ เนตร สุวรรณคณาสน์ สนธิ มกรแก้วเกียร ประสิทธิ์ ชนะรัตน์ เดช งามไธรย์	
บรรณาธิการ	วารณี คณาชีวะ	สิชล สงค์ศิริ
รองบรรณาธิการ	รจกภา นิมสังข์	จันจรี ศิริวิทยากา
กองบรรณาธิการ	ไพฑูริ วรรมณมล	ศุภร สดะพาหะ
	ระวีวรรณ โชติเจริญรัตน์	สมาลัย วังวรณรัตน์
	พรทิพย์ วัฒนาวิทวัส	วิยะดา ศักดิ์ศรี
ผู้จัดการ	จริญญา กาทอง	
ฝ่ายจัดการ	กวีล เรนทร	ธวัช พยัคฆา
	มนัส ศรีสัตบุตร	สนั่น นันตะเสน
ฝ่ายทะเบียน	รัตนา สาคร	
ผู้ช่วยฝ่ายทะเบียน	นันทยา ใจสัตย์	
เหรียญก	สุภาพร นิลเกษ	
ศิลปกรรม	บรรลือ สรรมสร	
กำหนดออก	ราย 4 เดือน (มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน)	
พิมพ์	โรงพิมพ์โรงพยาบาลสวนปรุง เชียงใหม่	

BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

- OFFICIAL PUBLISHER :** Faculty of Associated Medical Sciences,
Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand
- OBJECTIVE :** Bull Chiang Mai AMS (ISSN 0125-5347) publishes original research reports, reviews, editorials, notes, letters to editor and abstracts. Manuscripts relevant to any and all aspects of medical technology, radiologic technology, occupational therapy and physical therapy are welcome.
- HONORED CONSULTANT :** Chairong Saeng-Udom, M.D.
- CONSULTANTS :** Sanong Chaiyarasamee
Netr Suwankrughasn
Sanit Makornkawkeyoon
- EDITOR IN CHIEF :** Prasit Chanarat
- ASSOCIATE EDITOR :** Decha Romcai
- BOARD OF EDITORS**
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| Warunee Kunachiwa | Sichon Songsiri |
| Rujapa Nimsung | Junjaree Siri Wittayakorn |
| Pensri Vannareumol | Suporn Sutabaha |
| Raweevan Choatcharoenrat | Sumalai Vangvannarath |
| Porn tip Watanawittawas | Wiyada Saksri |
- BUSINESS MANAGER** Jariya Kathong
- MANAGER STAFFS**
- | | |
|--------------------|----------------|
| Tavil Rantorn | Tawat Payakkha |
| Manus Srisuttaboot | Sanun Nuntasen |
- REGISTRA** Ratana Sakorn
- ASSISTANT REGISTRAR** Nuttaya Jaisat
- TREASURER** Supaporn Nilakesh
- ILLUSTRATOR** Bhanleu Samosorn
- PUBLISHED** Tertially (January, May, September)
- SUBSCRIPTION** Subscriptions are to be prepaid; and rates per year :
\$ US 15 for all outsides.
- EDITORIAL OFFICE :** All correspondence should be addressed to the editor
Prasit Chanarat
Faculty of Associated Medical Sciences,
Chiang Mai University, Thailand 50002



วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือน พฤษภาคม 2532

สารบัญ

	หน้า
บทความพิเศษ	
Role of Faculty of Associated Medical Sciences in Development of Northern Thailand สนอง ไชยรัตน์	55
Immunogenetic Study in Leprosy ประสิทธิ์ ชนะรัตน์	63
นิพนธ์ต้นฉบับ	
การประเมินผลเครื่อง Flame Photometer ในการตรวจวัดลิเทียม เทอดศักดิ์ ไชยารณะ และ รุจจากา นุ่มสังข์	75
การตรวจพิสูจน์เชื้อแกรมลบแบคทีเรียโดยวิธีรวดเร็ว สุชาติ ปันจยสิทธิ์ ประสิทธิ์ ธีราวิจิตรกุล และ เนตร สุวรรณคฤหาสน์	83
บันทึก	
วิธีตรวจวัดปริมาณ HDL-C อุราภรณ์ ไกรศรีศิริกุล นันทยา ชนะรัตน์ พัดราภรณ์ ผลวัฒน์ และ ประสิทธิ์ ชนะรัตน์	95
ย่อเอกสาร	105
ข่าวผลิตภัณฑ์	111

**BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES**

Volume 22 Number 2 May 1989

CONTENTS

	PAGE
SPECIAL ARTICLES	
Role of Faculty of Associated Medical Sciences in Development of Northern Thailand Sanong Chaiyarasamee	55
Immunogenetic Study in Leprosy Prasit Chanarat	63
RESEARCH ARTICLES	
Evaluation of Flame Photometer in Measurement of Lithium Terdsak Chaiwanna and Rujapa Nimsung	75
Rapid Identification of Clinical Gram Negative Bacilli Suchart Punjaisri, Prasit Tharavichitkul and Netr Suwankrughasn	83
NOTE	
HDL-Cholesterol Determination Uraporn Kraisornsirikul, Nantaya Chanarat, Patraporn Pholwatana and Prasit Chanarat	95
ABSTRACTS	105
PRODUCT NEWS	111

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ เป็นวารสารทางวิชาการของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ยินดีพิจารณาบทความด้านเทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค กิจกรรมบำบัด กายภาพบำบัด และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นใดมาก่อน เพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารนี้ สำหรับบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารแล้ว ถือว่าเป็นลิขสิทธิ์ของวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ ดังนั้น เพื่อให้การตีพิมพ์ ดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง ขอให้ผู้เขียนปฏิบัติ ดังนี้

ประเภทของบทความที่ลงตีพิมพ์ แบ่งได้เป็น 7 ประเภท คือ :-

1. **นิพนธ์ต้นฉบับ (RESEARCH ARTICLE)** เป็นรายงานผลงานวิจัยทางด้านเทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค กิจกรรมบำบัด กายภาพบำบัด วิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยที่บทความนั้นยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นใดมาก่อน
2. **นิพนธ์ปริทัศน์ (REVIEW ARTICLE)** เป็นบทความที่รวบรวมเอาผลงาน ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเคยลงตีพิมพ์มาแล้ว นำมาวิเคราะห์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบกัน เพื่อให้เกิดความกระจ่างในเรื่องนั้นยิ่งขึ้น
3. **บทความทั่วไป (GENERAL ARTICLE)** เป็นบทความที่มิใช่เฉพาะทาง รวมอยู่ค่อนข้างน้อย เขียนเพื่อให้เห็นคุณค่า ไปสามารถอ่านเข้าใจเรื่องโดยตลอด
4. **บทบรรณาธิการ (EDITORIAL)** เป็นบทความซึ่งวิเคราะห์ผลงานทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่มีความสำคัญในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ รังสีเทคนิค กิจกรรมบำบัด กายภาพบำบัด หรือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องหรืออาจเป็นบทความ

ซึ่งไม่ใช่เรื่องทางวิชาการ แต่เป็นความคิดเห็น เพื่อประโยชน์ของการยกระดับวิชาชีพให้สูงขึ้น

5. **บันทึก (NOTE)** เป็นบทความ หรือรายงานผลงานวิจัยคล้ายข้อ 1 และข้อ 2 แต่มีความกะทัดรัดกว่าทั้งในเนื้อหาและรายละเอียด
6. **จดหมายถึงบรรณาธิการ (LETTER TO EDITOR)** เป็นบทความทางวิชาการ หรืออื่นๆ ที่เป็นบันทึกสั้นๆ ในรูปของจดหมายถึงบรรณาธิการ เพื่อแสดงความคิดเห็น และประสบการณ์ทางวิชาการ
7. **ย่อเอกสาร (ABSTRACT)** เป็นเรื่องย่อของบทความที่น่าสนใจและได้รับการตีพิมพ์แล้วในวารสารต่างๆ

คำแนะนำสำหรับการเตรียมต้นฉบับ

1. ภาษาที่ใช้ ให้ใช้ได้ 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ ถ้าต้นฉบับเป็นภาษาไทยควรพยายามใช้ถ้อยคำและศัพท์ภาษาไทยให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยใช้ตามพจนานุกรมศัพท์แพทย์อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถานเป็นบรรทัดฐาน สำหรับคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่บัญญัติเป็นภาษาไทยแล้วแต่ยังไม่เป็นที่ทราบกันอย่างแพร่หลาย หรือแปลแล้วเข้าใจยาก ให้ใส่ภาษาอังกฤษเดิมกำกับไว้จนวงเล็บ หรืออนุโลมให้ใช้ภาษาอังกฤษได้
2. ต้นฉบับ ใช้กระดาษสีขาวสะอาดค่อนข้างหนา ขนาด 8.5x11 นิ้ว พิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ดีดห่างจากขอบกระดาษประมาณ 4 ซม. ทั้ง 4 ด้าน พิมพ์หน้าเดียว โดยเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด 2 ช่วง (2 SPACES) ใช้ตัวพิมพ์มาตรฐาน พิมพ์ขอบบนพิมพ์เลขที่หน้ากำกับทุกหน้า พิมพ์ซ้ายบนใส่ชื่อ-สกุล ผู้แต่งคนแรกทุกหน้า ต้นฉบับต้องส่งกองบรรณาธิการจำนวน

- 2 ชุด
3. ชื่อเรื่อง ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นข้อความสั้นๆ และสื่อความหมาย บ่งชี้ให้เห็นสาระสำคัญของเนื้อหาในบทความ ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรใช้คำย่อ นอกจากคำย่อนั้นเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไป
 4. ชื่อผู้แต่ง ให้ใส่ชื่อตัวและชื่อสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่ไม่ต้องระบุปริญญาและตำแหน่งทางวิชาการ หรือตำแหน่งทางราชการ ในกรณีที่ผู้แต่งหลายคนให้เรียงตามลำดับความสำคัญในงานนั้นๆ และควรให้ชื่อ และสถานที่ติดต่อของผู้รับผิดชอบบทความนั้นๆ เพื่อคณะกรรมการจะติดต่อได้โดยสะดวก หากมีข้อขัดแย้งในเรื่องการตีพิมพ์หรือการขอข้อมูลเพิ่มเติม
 5. ให้ระบุหน่วยงานที่ผู้แต่งทุกคนสังกัดอยู่ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 6. นิพนธ์ต้นฉบับ ให้มีบทคัดย่อ (ABSTRACT) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีความยาวไม่เกิน 200 คำ และให้มีคำรหัส (KEY WORD) ไม่เกิน 5 คำ
 7. การจัดลำดับเนื้อเรื่องสำหรับนิพนธ์ต้นฉบับให้เรียงลำดับตามหัวข้อต่อไปนี้ :-
 - * บทนำ (INTRODUCTION) ซึ่งรวบรวมวัตถุประสงค์หรือสมมติฐานในการศึกษา
 - * วัสดุและวิธีการ (MATERIAL AND METHODS)
 - * ผล (RESULTS)
 - * วิจารณ์ผล (DISCUSSION)
 - * บทสรุป (CONCLUSION)
 - * กิตติกรรมประกาศ (ACKNOWLEDGEMENT)
 - * เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)
 8. ในกรณีที่งานวิจัยนั้น ได้รับทุนวิจัย ให้ระบุแหล่งที่มาของทุนวิจัยนั้นด้วย
 9. การอ้างอิงเอกสารในเนื้อเรื่อง ให้อ้างอิงตามเลขที่ของเอกสารอ้างอิงซึ่งอยู่ท้ายเรื่อง

โดยใส่ไว้ในวงเล็บ

10. การเตรียมตาราง แผนภูมิ รูปภาพประกอบ
 - * ตาราง แผนภูมิ รูปภาพประกอบ ให้แยกไว้ต่างหาก โดยใส่กระดาษ 1 แผ่น ต่อ 1 ตารางหรือ 1 แผนภูมิหรือ 1 รูปภาพ
 - * รูปถ่าย ให้ใช้ภาพถ่ายขาวดำ ขนาดรูปสเกิร์ต (3"x5") ผิวหน้าเรียบ
 - * ภาพเขียน ให้เขียนด้วยหมึกดำอินเดีย (INDIAN INK) บนกระดาษอาร์ตที่หนาพอสมควร
 - * คำอธิบายรูป ให้พิมพ์แยกไว้ต่างหาก ไม่พิมพ์ลงในรูปนั้นๆ และให้เขียนหมายเลขกำกับไว้ด้านหลังรูปด้วยดินสอเบาๆ
11. ส่งบทความต้นฉบับ ได้ที่

นายประสิทธิ์ ชนะรัตน์
คณะเทคนิคการแพทย์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เชียงใหม่ 50002

สำเนาพิมพ์ (REPRINT)

บทความที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสารนี้ ผู้เขียนบทความจะได้รับสำเนาพิมพ์ (REPRINT) จำนวน 5 ชุด

การเขียนเอกสารอ้างอิง

การเขียนเอกสารอ้างอิง ให้ใช้ตามระบบของที่ประชุมสมัชชาแวนคูเวอร์ (VANCOUVER) ดังต่อไปนี้:-

เอกสารที่เป็นวารสาร

- * เอกสารที่เป็นวารสาร ถ้าผู้เขียนน้อยกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้เขียนทุกคน ถ้าผู้เขียนมากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรกแล้วตามด้วย et al การเขียนชื่อผู้เขียนให้ใส่ชื่อ-สกุลก่อนโดยใช้เครื่องหมายวรรคตอนดังตัวอย่าง
Sorter NA, Wasterman TI, Austen KF. Cold urticaria : release into the circulation of histamine and eosinophil chemotactic factor of anaphylaxis during cold challenge. N Engl J Med

1976; 294: 687-690.

- * เอกสารที่เป็นวารสาร และมีผู้พิมพ์เป็นกลุ่ม ให้เขียนดังตัวอย่างต่อไปนี้ :-

The Committee on Enzymes of the Scandinavian Society for Clinical Chemistry and Clinical Physiology. Recommended method for the determination of gamma-glutamyl transferase in blood. Scand J Clin Lab Invest 1976; 36: 119-125.

เอกสารที่เป็นหนังสือ

- * สำหรับหนังสือที่ผู้พิมพ์คนเดียว ให้เขียนดังตัวอย่างนี้

Oaler AG. Complement Mechanisms and Functions. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1976.

- * สำหรับหนังสือที่ผู้พิมพ์หลายคน และมีบรรณาธิการ หรือหัวหน้างานเขียน ให้เขียนดังตัวอย่างนี้ :-

Rhodes AJ, van Rooyan CE. Text-book of virology for students and practitioners of medicine and their health sciences. 5th ed. Baltimore : Williams and Wilkins, 1967.

- * สำหรับหนังสือที่ผู้พิมพ์เป็นกลุ่ม งานให้เขียนดังตัวอย่างนี้ :-

American Medical Association Department of Drugs. AMA drug evaluations. 3rd ed. Littleton : Publishing Sciences Group, 1977.

- * การอ้างเฉพาะบทใดบทหนึ่งในหนังสือ ให้เขียนดังตัวอย่างนี้ :-

Weinstein L, Swartz MN. Pathogenic properties of invading microorganisms. In : Sodeman WA Jr, Sodeman WA eds. Pathologic physiology : Mechanisms of disease. Philadelphia : WB Saunders, 1974: 457-472.

- * รายงานของหน่วยงานที่ตีพิมพ์เป็นปกติ ให้เขียนดังตัวอย่างนี้ :-

National Center of Health Statistics. Acute conditions : incidence and associated disability, United States, July 1968 - June 1969. National Center for Health Statistics. 1972. (Vital and health statistics. Series 10 : Data from the National Health Survey No 69) (DHEW publication No (HSM) 72-1037).

- * หนังสือรายเดือน รายักษ์ ให้เขียนดังตัวอย่างนี้

Rouche B. Annals of Medicine : the Santa Claus culture. The New Yorker 1971. Sept 4: 66-81.

- * หนังสือพิมพ์รายวัน ให้เขียนดังตัวอย่างนี้ :-

Shaffer RA. Advances in Chemistry are starting to unlock mysteries of the brain : discoveries could help cure alcoholism and insomnia, explain mental illness. How the messengers work. Wall Street Journal 1977. Aug 12 : 1(col 1), 10 (col 1).

ขอคิดเห็นจาก บทบทความ หรือเรื่องตีพิมพ์วารสารนี้ เป็นขอคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียน
ไม่ได้เกิดจากบรรณาธิการ หรือผู้จัดทำ แต่อย่างใด

Special article

ROLE OF FACULTY OF ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES IN DEVELOPMENT OF NORTHERN THAILAND*

Sanong Chaiyarasamee

Professor Dean Imamiya
Director,
Professor emeriti,
Counsellors,
and staff members of the School of
Hygienic Sciences, Kitasato
University

Permit me, first of all, to say
that I am deeply grateful to the
faculties and Dean Imamiya and it
is a really great honored to me to
speak to everyone of you.

At first, I would like to
introduce to you briefly about the
Chiang Mai University (CMU). If
you have a chance to go to Chiang
Mai, and going up to the top of
Suthep Hill or Doi Suthep. From
bird's eye view you can see the
outstanding location of the Chiang
Mai University. Established as the
first provincial university in
Thailand outside the capital city,
Chiang Mai University's mandate is
to extend higher education into all
the provinces of the north. Since
its finding in 1964, the University
has become one of the largest and
most respect academic institutions
in the country.

The beautiful landscape with

natural surroundings of the campus
covering an area of 725 acres have
been much admired by all visitors.
We usually separate the area into
two campuses. On the eastside is
Suan Dok campus of health sciences
faculties and the main campus on
the west. Located at the foot of
Suthep Hill in the Muang district
of Chiang Mai, four kilometers from
the central marketplace, it lies
between two parallel primary roads.
Huay Kaew on the north and Suthep
on the South. The campus is tra-
versed by five streams winding in
and out among the foothills. The
university has a large reservior,
Ang-Kaew, serving as the source of
water for the university community

* This paper was presented at the
School of Hygienic Sciences, Kita-
sato University, Tokyo, Japan in an
occasion of signing ceremony for
the agreement of the Academic Co-
operation between Kitasato Univer-
sity, School of Hygienic Sciences
and Chiang Mai University, Faculty
of Associated Medical Sciences.
August 9, 1990.

and as the recreational area for campus residents and visitors.

At present, the university has 12 faculties which can be divided into three academic areas.

Faculties in Social Sciences :

- Faculty of Education
- Faculty of Fine Arts
- Faculty of Humanities
- Faculty of Social Sciences

Faculties in Sciences and Technology :

- Faculty of Agriculture
- Faculty of Engineering
- Faculty of Sciences

Faculties in Health Sciences :

- Faculty of Associated Medical Sciences
- Faculty of Dentistry
- Faculty of Medicine
- Faculty of Nursing
- Faculty of Pharmacy

The University also has a Graduate School responsible for the administration of all graduate courses at the master and doctoral levels.

In addition to the teaching faculties, three research institutes provide support in their respective areas :

- The Research Institute for Health Sciences
- Social Research Institute and
- Institute for Science and Technology Research and Development

Other academic support is provided by the CMU Computer Sciences, Central Library, CMU Academic Publishing Center, Center for the Promotion of Arts and Cultures and the Multiple Cropping Center.

The total number of students in 1990 is 12,168 in which the number of undergraduate students is 11,040 (90.73%) the number of graduate students is 1,054 (8.66%) and the number of the students studying for a diploma is 74 (0.61%). Around 49 percent of the students would live in campus housing and learn how to share their lives so as to become better citizens in the future.

In 1966, Faculty of Medicine, founded the Department of Medical Technology and developed the project of the establishment of Faculty of Associated Medical Sciences in order to produce health person-nels to provide services to society, particularly in the northern region.

The Ministry of University Affairs has approved this project and granted a charter the establishment of the Faculty of Associated Medical Sciences as a Happy New Year present in January 1, 1976.

The first operation study program was Medical Technology, the other three study programs of Radiologic Technology, Occu-

pational Therapy and Physical Therapy were operated later on.

AREA OF STUDY

The faculty provides four study programs for undergraduate level. Only the program in Medical Technology that included four departments, they are Department of Clinical Microscopy, Clinical Chemistry, Clinical Microbiology and Clinical Immunology. The other three study programs, only one department was operated for each of them.

In the next year the diploma program in medical rehabilitation and the graduate program for master degree in medical technology will be provided. The graduate program of graduate diploma in hematology, clinical microscopy and clinical physical therapy will be provided in 1992.

STUDENTS

In the academic year of 1990, the total number of undergraduate students are 459. The greatest number is the students in medical technology program.

STANDING COMMITTEES

The operation and administration of the faculty have been divided into various sections. Each section is under the responsibility of each committee. As a result, all activities can be carried on efficiently and effectively according to the administrative policy and

objectives of the faculty. In addition, the committee has also an important role in the advancement of the faculty as a whole.

MAIN FUNCTION

The faculty established four main functions along with the policy of the university, that is :

1. To produce quality graduates
2. To encourage basic and applied research
3. To provide academic services to public
4. To perpetuate and promote arts and Thai culture especially Northern Thai or Lanna Thai Culture

Since the faculty of Associated Medical Sciences has been founded, the development in academic activities have been proceeded continuously and systemically. The accumulation of academic experiences and personnels in various programs as well as modern equipment has made the provision of academic affairs reached the same standard as other academic institutions both inside and outside the country.

Instructional and academic support is one of the primary responsibility of the faculty. It is realized that quality and competence of graduates depend not only on the persistence of the students themselves but also on the administration and management of the

related supporting activities within and outside of the faculty. With full cooperation of various departments, the faculty always tries to promote and improve such activities. Courses are modified, developed and amended to fit the present development in health sciences and also correspond to the present situation and national needs, while ethics and virtue are also emphasized.

We have 71 academic personnels and 91 supporting personnels in accomplishing of our instructional and academic support.

Fifty percent of students who passes the entrance examination are the Northern Regional Quota. These students come from secondary schools in 17 northern regional provinces. From this policy, in each academic year, our faculty will have 50% of new enrollments at undergraduate level from northern area. Hoping that after their graduation, they can get back to their hometown to develop their better health sciences society.

RESEARCH ACTIVITIES

Research activities of the faculty has been interested and supported by the government and nongovernment sectors both in Thailand and foreign countries. Due to the Sixth National Economic and Social Development Plan (1987-1991),

the Thai Government has set up a policy to develop the country and to raise quality of life of the people by using knowledge in the area of health sciences.

Presently, the faculty has organized activities which will help the research expansion within the faculty by giving information about preparing research proposals for submitting to different funding agencies from internal and external financial resources of the university and also from foreign countries. Consequently, a number of proposals were submitted with success.

The financial resources supported the research projects of the faculty were from :

- The grant of Chiang Mai University
- The grant from the Faculty of Associated Medical Sciences
- The National Research Council grant
- Foundation
- USAID

Most of research projects from the faculty were emphasized on the area which can be improve public health in the provincial areas to decrease morbidity and mortality rates of the people. A major problem in the rural areas is poor condition. Controlling of the infectious diseases and malnutrition prevalent in most of our population is necessary. Agricultural produc-

tivity is seriously hampered by poor health of the rural masses, the main human resource for economic development in our society.

Principally, research projects carried out by researchers of the faculty were emphasized on four main areas, they are :

1. **Non-infectious diseases** : including G-6-PD deficiency, anemia especially thalassemia, nutritional anemia and iron deficiency anemia, abnormal hemoglobins.
2. **Infectious disease** : including tuberculosis, leprosy, diphtheria, tetanus, malaria, hepatitis and sexual transmitted diseases.
3. **Nutritional and genetic factors** : on the serum cholesterol, triglycerides and vitamin E in northern Thais.
4. **Quality control products** : mostly in the field of clinical chemistry with the purpose to improve the quality control standards of the hospital laboratories in the northern areas.

ACADEMIC SERVICES TO PUBLIC

The faculty of Associated Medical Sciences provides academic services to public with emphasis on the distribution of knowledge to the community at various levels in order to serve their needs and to help solving their problems. Continuing education in the form of

seminars, workshops and training courses, is classified as one of the major categories of our services to the community. In the recent years, the faculty and its departments aiming at transferring knowledge to school and college teachers, scientists, health sciences personnels.

Many of the activities are organized consecutively in the last few years, for example :

1. Recent Advances in Hematology, Urinalysis and Body Fluids.
2. Laboratory services in clinical microscopy, clinical chemistry, clinical microbiology and clinical immunology
3. Consultation rehabilitation and treatment for physical dysfunction patients
4. Cooperation with the Faculty of Medicine in providing services to patients in the field of radiologic technology.

PROMOTE ARTS AND THAI CULTURES

The faculty of Associated Medical Sciences played a role in perpetuate and promote arts and Thai culture, especially Lanna Thai or Northern Thai culture. These activities including :

- **Songkran, or Thai New Year**, is regarded by all Thais as one of their most important festivals. Each year, on April 13, Phra Buddha

Sihing and other important Buddha images are led in procession throughout Chiang Mai City. This is a long practiced community event in which Chiang Mai University always participates.

- Performed the Dhevo-Rohana alms-giving ceremony to mark the end of Buddhist lent. The ceremony takes place in front of the faculty of Engineering and Fai Hin Temple near the University.

- Loi Krathong, Chiang Mai University submits a float in the contest organized by Chiang Mai Municipality. The float shown in this slide won the first prize under the creativity category.

- Participate in Chiang Mai Flower Festival, which was performed annually by the Chiang Mai Municipality.

- Initiation ceremony for First Year Students. The initiation ceremony is held every year as a tradition welcome newly enrolled students. An important part of the ceremony involves first year students walking up Doi Suthep to pay homage to the Buddha relics enshrined at Doi Suthep temple.

The most exciting event for our graduates on the 24th of January in every year is the Commencement Ceremony. His Majesty King Bhumiphol Adulyadej graciously presided over this official ceremony.

At this point, I would like to

say that Chiang Mai University is the first University established outside of Bangkok in line with the state policy and wishes of the people in Northern Thailand as the center of academics and high level professions serving both the region and the nation as a whole.

The University is the place whereby knowledge is sought, researched, accumulated and disseminated on the principle of academic freedom. Its underlying goals are the attainment of truth and virtue academic excellence and the promotion, application and dissemination of arts and Thai culture.

It is our faculty's dignity to play a role in development of Northern Thailand. The highest ambition of the faculty of Associated Medical Sciences is educated students to be qualified graduates and sent out to the world and they are accomplishing our original purposes, that is our graduates must constantly be self-trained, deep in their subject areas, well-sounded, critically minded, yet practical. They must be able in control of themselves, their work and, at the same time, on good terms with others; and with conscience and social realization.

At present, Most of our graduates were employed in the private sector, because of the available

job in government sector are fixed in increasing rate at two percent annually. So the employment in this sector is only 33.33 percent. 9.36 percent of our graduates were self-employed mostly in the northern area and 8.33 percent enrolled in the graduate school.

Within the Seventh National Economic and Social Development Plan (1992-1996), the Faculty of Associated Medical Sciences developed the project of establishment of the Center of Health Sciences Service for Northern Thailand. At the beginning, the services will be within the four areas provided by the faculty, they are Medical Technology, Occupational Therapy, Physical Therapy and Radiologic Technology. The concept of the project is to expand more health services to the rural areas. Most of the financial support for this project are from the government budget. If the accomplishment of this project comes true, we would play more role in development of northern Thailand. In my opinion, I hope that this project will be rewarded with successes through the close cooperation of researchers and government officials of both countries and that it will further contribute to the friendship between our nations.

In this connection, I would like to express our deep appreciation, on behalf of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, to the School of Hygienic Sciences, Kitasato University in her support to make this program successful.

I, finally, would like to invite you all to come to visit us in Chiang Mai. You will have a very pleasant time in a beautiful part of Thailand while staying there, I guaranteed. Thank you very much for your attention.

Acknowledgement : I would like to express my sincere thanks to those people whose names are mentioned here for their help in preparing the manuscript and colored slides.

Mr. Sontob Pajorntis, Mr. Kam-pol Srisawang and Miss Jiraporn Junkam, Faculty of Associated Medical Sciences.

Mr. Payap Siriwatana, Faculty of Medicine.

Mrs. Apinya Chaisaaw-wong, Faculty of Fine Arts.

Mr. Wiroj Wongosa, The President's Office of Chiang Mai University.

Finally I wish to express my deep appreciation to Dean Prof. Dr. Shun-ichiro Imamiya and Prof. Dr. Fumiaki Taguchi, School of Hygienic

Chaiyarasamee S

Sciences, Kitasato University in making a great contribution to the commencement of a scientific ex-

change program between our two universities.

Sanong Chaiyarasamee

Associate Professor and Dean,
Faculty of Associated Medical
Sciences,
Chiang Mai University.
Chiang Mai 50002
THAILAND

Special Article

IMMUNOGENETIC STUDY IN LEPROSY*

Prasit Chanarat

Dean Prof. Dr. Imamiya,
Dean Sanong Chaiyarasamee,
Distinguished Guests,
Ladies and Gentlemen,

I am delighted to be here today and it is a great pleasure for me to have a special lecture in this opportunity. Although it is my first visit in Japan but I am happy and enjoy very much to have an occasion to see this beautiful university.

Let me introduce you to the leprosy world.

Leprosy is well known disease which has afflicted mankind and terrified people in many countries. Misconception about the nature of the infection and consequent social segregation increase the miseries of patients who suffer from it. Patients suffer not only from the disease, but also the psychological and social problem.

Leprosy is still a global problem. Leprosy is found in almost every countries of the world especially in the third world countries. More than 60% of person infected become disabled. People in less developed countries commonly suffer from the socioeconomic problems and also from health problem. Nearly 11 million people in the world affects

this disease, but only one-quarter of them receive effective medical treatment.⁽¹⁾

In 1953 it was established by WHO that Thailand had 140,000 cases. In 1956, a leprosy control program in Thailand was introduced at Khon Kaen Province of North-Eastern region with assistance from WHO and UNICEF. The control program was gradually expanded to cover all provinces in 1976. Multiple drug therapy (MDT) was started in 1984. Currently about 20,000 cases in Thailand are on MDT⁽²⁾. However, the industrialized countries, the United States, approximately 4,000 cases of leprosy are registered.

In northern Thailand, 1988, there are 853 cases holding which is 51% of lepromatous, 29% of borderline, 17% of tuberculoid and 1.8% of indeterminated. The preva-

* This paper was presented at the School of Hygienic Sciences, Kitasato University, Tokyo, Japan in an occasion of signing ceremony for the Agreement of the Academic Cooperation between Kitasato University, School of Hygienic Sciences and Chiang Mai University, Faculty of Associated Medical Sciences, August 9, 1990.

lence rate per mille (1,000) is 0.21. The highest prevalence rate is 0.63 in Maehongsorn, the lowest prevalence rate is 0.007 in Lumphun, and in Chiang Mai is 0.11.⁽³⁾

Mr. Chairman,

Ladies and Gentlemen,

It is very interested that :-

What regulates the amount of infection ?

Can *M. leprae* infect all normal people ?

Why do the leprosy patients - some are tuberculoid, some are lepromatous or indeterminated ?

Do the immunological status influence alone ?

Why only some individuals of those exposed to *M. leprae* develop

clinical disease ?

Why do the host respond to infecting agent so much ?

Why do the prevalence of disease is high only in some area of the world ? and

What can cause and how to make the disease decline and finally disappear ?

Follow me, please,

Leprosy is a chronic mycobacterium infection. Leprosy has a very long incubation period, between 2 and 7 years, commonly 3-5 years. The causative agent is *Mycobacterium leprae* "Hansen's bacillus", which was reported by Armauer Hansen in 1873. In 1976 Kohsaka⁽⁴⁾ found that the nude mouse is highly

TABLE I : Immunological Spectrum of Leprosy⁽⁶⁾

	Lepromatous	Tuberculoid
CMI		
Skin test		
Lepromin (whole autoclaved <i>M. leprae</i>)	-	+
Soluble antigen of <i>M. leprae</i>	-	often +
In vitro response to <i>M. leprae</i>	-	+
Lymphoproliferation	-	+
Lymphokine release	-	+
Antibody	+++	++
Histology		
Lymphocytes	Few	Many
Epithelioid cell granulomas	No	Yes
Organisms	Many	Few

susceptible to infection with *M. leprae*.

Histological classification by Ridley and Jopling⁽⁵⁾ are as follows :

Polar tuberculoid (TT)

Boarderline tuberculoid (BT)

Boarderline (BB)

Boarderline lepromatous (BL)

Subpolar lepromatous (LL_s)

Polar Lepromatous (LL_P)

Immunological Status

The cell mediated immunity (CMI) defect in patient with LL has been documented (TABLE I), it has been interested whether this CMI alteration is a primary cause in the pathogenesis or a secondary sequelae of the disease process. It is clear that the T-lymphocyte and cell interaction of T-lymphocyte and macrophages had an important role in this order.

Epidemiological Aspect

The most prevalence of leprosy is found in India, Southeast Asia, China and Central and east Africa. It is also present in a small extent in Japan, Korea, Iran, Iraq, Turkey, Greece, Italy, Portugal, Spain and North, Central and South America. In the United States, the largest concentration of patients reside in Hawaii, California, Texas, Louisiana, Florida and New York.⁽⁷⁾

There are no evidence supports

that one race or ethnic group is more susceptible to the disease than the others, but Asiatic races appear to suffer more lepromatous type. In the Africans, the tuberculoid type is the most prevalence.

Most studies indicate that men are susceptible to disease approximately twice of women. Increased susceptibility may be modulated by undernutrition.

The spread of leprosy disease appears to be influenced either by socioeconomic or hygienic conditions. The risk of developing disease by house-hold contact is greater in the LL patients than in the other types.

Immunogenetic study

In animal model, one of the study of Gross et al⁽⁸⁾ in 1981 showed that in mice naturally resist to *M. bovis*, strain BCG is governed by a single, autosomal dominant gene located on chromosome 1. This gene named Bcg gene. Recently Bcg gene has also shown to control resistance to M. lepraemurium, the causative agent of murine leprosy.^(9,10)

In human, by family study, a study of Chakravartti and Vogel in 1973⁽¹¹⁾ found that monozygotic twin pair of 25 LL index cases and 41 TT index cases had concordant of 52% for LL and 46% for TT respectively. This data was evidence in

favor of genetic factors underlying the susceptibility to leprosy.

In 1979, Smith⁽¹²⁾ studied by using complex segregation analysis. He found that susceptibility to lepromatous type was associated with genetic factors. In this year also Serjeantson and his colleagues⁽¹³⁾ demonstrated by data on pedigree of leprosy family.

Since the HLA system was discovered to be a role of immune

response genes linked to the MHC (Major histocompatibility complex). Various studies were carried out to study HLA antigen distributions among the leprosy patients and healthy control in different population.⁽¹⁴⁻²²⁾

HLA complex

There are two major classes of genes and gene products, namely : Class I (A,B,C) and Class II (DP, DQ, DR) (FIGURE 1)

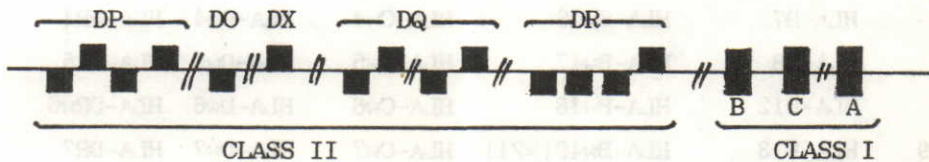


FIGURE 1 HLA Classification

These genes and their products are found in many varieties, or alleles, in human.

There are more than 20 HLA-A alleles, more than 40 HLA-B and more than 10 HLA-DR (TABLE II)

HLA typing

A. Class I antigen The HLA class I antigen are all defined by serological reactions, and typing for these antigens is performed using standard serological techniques. The most widely used method for HLA typing is lymphocytes microcytotoxicity test. After a short period of incubation, complement is added,

and incubation continues. Finally, a vital dye (eosin, trypan blue) is added. (FIGURE 2)

B. Class II antigen HLA-DR typing is performed by using B lymphocyte. (FIGURE 3)

HLA-D and DP are typing by mixed lymphocyte reaction (MLR) (FIGURE 4) and primed lymphocyte typing (PLT). (FIGURE 5)

By HLA-typing study in population the results revealed that HLA-A9 was observed to be decreased among TT patients in Thailand, Chinese and India.

Rea and Terasaki⁽²³⁾ showed that HLA-DR2 is associated with TT

individuals and van Eden and his associate showed that HLA-DR3 is associated with LL leprosy.

In our study by cooperation of

Research Institution for Health Sciences, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University and University of Illinois and

TABLE II Complete listing of recognized HLA antigens.

HLA-A	HLA-B	HLA-C	HLA-D	HLA-DR
HLA-A1	HLA-Bw4	HLA-Bw42	HLA-Cw1	HLA-Dw1 HLA-DR1
HLA-A2	HLA-B5	HLA-Bw44(12)	HLA-Cw2	HLA-Dw2 HLA-DR2
HLA-A3	HLA-Bw5	HLA-Bw45(12)	HLA-Cw3	HLA-Dw3 HLA-DR3
HLA-A9	HLA-B7	HLA-Bw46	HLA-Cw4	HLA-Dw4 HLA-DR4
HLA-A10	HLA-B8	HLA-Bw47	HLA-Cw5	HLA-Dw5 HLA-DR5
HLA-A11	HLA-B12	HLA-Bw48	HLA-Cw6	HLA-Dw6 HLA-DRw6
HLA-Aw19	HLA-B13	HLA-Bw49(w21)	HLA-Cw7	HLA-Dw7 HLA-DR7
HLA-Aw23(9)	HLA-B14	HLA-Bw50(w21)	HLA-Cw8	HLA-Dw8 HLA-DRw8
HLA-Aw24(9)	HLA-B15	HLA-Bw51(5)		HLA-Dw9 HLA-DRw9
HLA-Aw25(10)	HLA-Bw16	HLA-Bw52(5)		HLA-Dw10 HLA-DRw10
HLA-Aw26(10)	HLA-B17	HLA-Bw53		HLA-Dw11
HLA-A28	HLA-B18	HLA-Bw54(w22)		
HLA-A29	HLA-Bw21	HLA-Bw55(w22)		
HLA-Aw30	HLA-Bw22	HLA-Bw56(w22)		
HLA-Aw31	HLA-B27	HLA-Bw57(17)		
HLA-Aw32	HLA-Bw35	HLA-Bw58(17)		
HLA-Aw33	HLA-Bw37	HLA-Bw59		
HLA-Aw34	HLA-Bw38(w16)	HLA-Bw60(40)		
HLA-Aw36	HLA-Bw39(w16)	HLA-Bw61(40)		
HLA-Aw43	HLA-Bw40	HLA-Bw62(15)		
	HLA-Bw41	HLA-Bw63(15)		

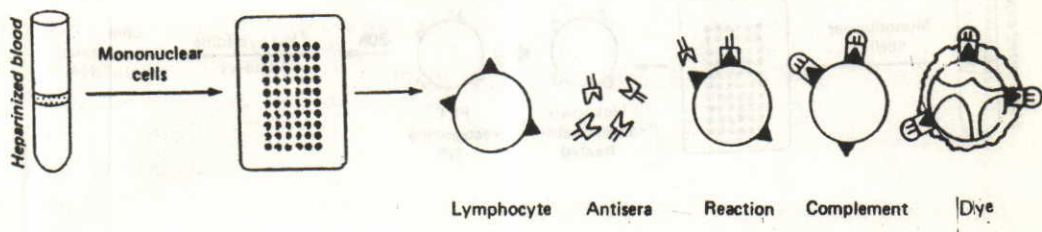


FIGURE 2 Microcytotoxicity testing for HLA-A, B or C antigens.

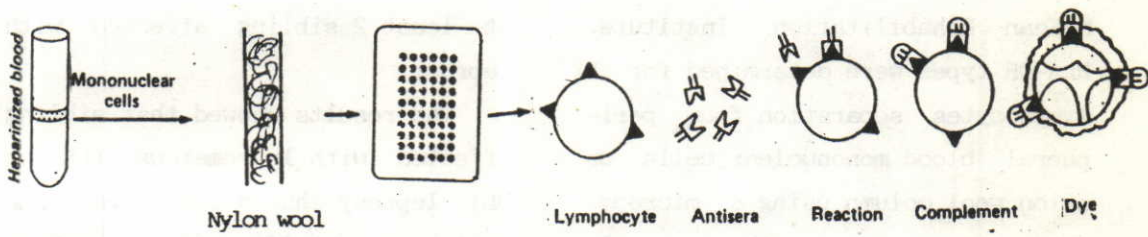


FIGURE 3 HLA-DR typing using B lymphocytes.

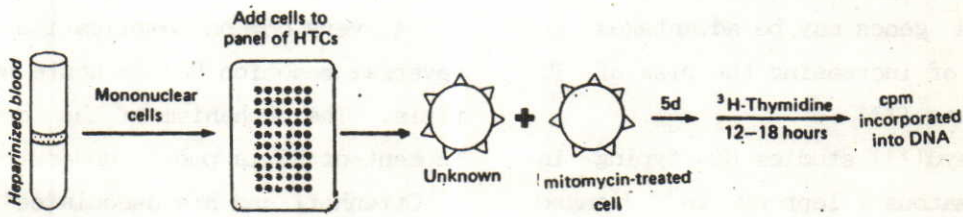


FIGURE 4 HLA-D typing by one-way mixed leukocyte reaction using homozygous typing cells.

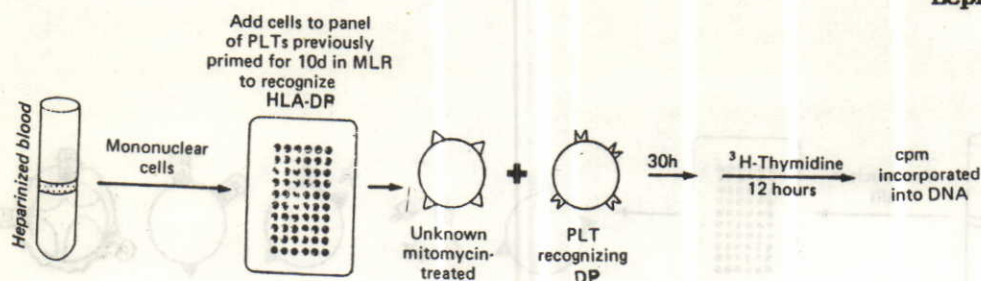


FIGURE 5 HLA-DP antigen typing by primed lymphocyte testing.

McKean Rehabilitation Institute. HLA-DR types were determined for B lymphocytes separation from peripheral blood mononuclear cells on nylon wool column using a microcytotoxicity assay with a well-characterized HLA-DR antibody.

The results revealed that HLA-DR2 was present in over 90% (29/32) of tuberculoid (BT and TT). In contrast, HLA-DR2 was found in only 64% (14/22) of control.

It suggested that DR2 or DR-linked genes may be advantages in spite of increasing the risk of TT patients.⁽²⁴⁾

Keyu⁽²⁵⁾ studies HLA typing in lepromatous leprosy in Jiangsu Province of People's Republic of China. He performed HLA-A and HLA-B typing on members of 29 families. Criteria of family study was that

at least 2 sibling affected with leprosy.

The results showed that sibling affected with lepromatous (LL or BL) leprosy shared parenteral HLA haplotypes significantly more often than expected.

Mr. Chairman,

In leprosy, there is reversal reaction in borderline tuberculoid. Reversal reaction is most frequently seen within the first year of antileprosy treatment.

A very common complication of reversal reaction (RR) is acute neuritis. The mechanism of the development of RR is poorly understood.

Ottenhoff and his associates⁽²⁶⁾ had investigated HLA class I (A, B, C) and class II (DR, DQ) in reversal reaction in Ethiopian borderline tuberculoid leprosy patients.

It showed that there are no significant difference in the distribution of HLA-class I and class II.

However, in genetic study in leprosy in order to look for a possible relationship of HLA with leprosy susceptibility, family study and population studies, is the way to study.

About the population study, there are many documents showed a significantly increased or decreased frequently of HLA antigen. It may be therefore represent a marker for susceptibility or resistance genes.

However, most of these association were rather weak, confined the population test only and in some cases were not reproducible. This lack of convincing associated between HLA class I and leprosy type.

A very interested study in Venezuela showed that DQw1 was a marker for LL leprosy. In Surinam negroid population it was found that HLA-DR3 is associated with TT leprosy.⁽²⁷⁾

May HLA-DR3 be an Ir gene for M.leprae predisposing to TT leprosy?

May HLA-DQw1 be an Is gene for M.leprae?

Recently Li and de Vires⁽²⁸⁾ studied an in vitro lymphoproliferative response to M. leprae. It was seen in only 1 of 18 leproma-

tous leprosy patients when the cells were treated with a monoclonal antibody against a nonpolymorphic determinant of HLA-DQ. The response was not seen with mAb to HLA-A class I, DR, DQw3 or DQw1. It is unlikely that HLA-DQw1 associated Is gene explains the association between HLA-DQw1 and LL.

HLA and skin test studies

van Eden⁽²⁹⁾ study HLA typing and skin test by using lepromin. He found that DR3 was associated with high lepromin responsiveness among Ethiopian BT leprosy patients with a history of reversal reaction.

It is not clear yet how HLA antigen is related to protective or pathological response.

The first hypothesis holds that HLA antigens are merely markers for immune response genes (Ir) or immune suppressive genes (Is).

The second postulated suggested that HLA antigens may acts as a receptor for etiologic agents.

The third hypothesis is that of molecular mimicry. It postulated that the disease associated HLA antigen is structurally and immunologically similar to the etiologic agent for the disease.

Mr. Chairman,

Recently, Makonkawkeyoon and his associates⁽³⁰⁻³¹⁾ from our faculty studied IL-1 and IL-2 production in leprosy. He found that IL-1

production from monocyte after stimulation with PPD was low in LL, BL, BB and BT and also found that IL-2 production from lymphocyte after PPD stimulation was lower than in control. Now he has joined the project with Hebrew University in Israel for studying of IL-2 gene in leprosy.

However, it was clear that the advance in basic immunology and molecular genetic study are rapidly growth. It will expand our understanding of immunogenetic study in leprosy. Future studies should be done in the molecular level for understanding the mechanism of association between gene and their relationship with protection, immunopathology and vaccine efficacy.

Dean Prof. Dr. Imamiya

Distinguished Guests,

Before stopping my presentation, I wish to inform you that Thailand and Japan are closely study in leprosy. Last year on the 2nd of October in Bangkok, Sasakawa Research Building was formally handed over to the Ministry of Public Health. Representatives from Japan included Prof. Ishidate and Dr. Yo Yuasa of the Sasakawa Memorial Health Foundation. This building was primarily for leprosy research but in future research works on other disease may be developed. I sincerely hope that

we will have mutual interest and I think that leprosy problem will be declined and finally disappeared.

Thank you very much for your attention.

Domo arigato gozaimasu

References

1. TDR : World Health, May, 1985, p 16.
2. News and Notes : Leprosy control in Thailand. Lepro Rev 1990; 61: 93.
3. Annual Report of Northern Leprosy Control Center (Region 10), 1988.
4. Kohsaka K, Mori T, Ito T : Lepromatoid lesion developed in nude mouse inoculated with Mycobacterium leprae - Animal transmission of leprosy. La Lepro 1976; 45: 177.
5. Ridley DS : Histological classification and the immunological spectrum of leprosy. Bull WHO 1974; 51: 451.
6. Rook GAW : The immunology of leprosy. Tubercle 1983; 64: 297.
7. Enna CD, Jacobson RR, Trantman JR, Sturdivant M : Leprosy in the United States. Publ Hlth Rep 1978; 93: 469.
8. Grbs P, Skamene E, Forget A : Genetic control of natural resistance to Mycobacterium bovis (BCG) in mice. J Immunol 1981; 127: 2417.
9. Brown IN, Glynn AA, Plant J :

- Inbred mouse strain resistance to Mycobacterium lepramurium follows the Ity/Lsh pattern. *Immunol* 1982; 47: 149.
10. Skamene E, Gros P, Pelletier M, Forget A, Patel PJ : Regulation of resistance to leprosy by chromosome 1 locus in the mouse. *Fed Proc* 1983; 42: 1225.
 11. Chakravartti MR, Vogel F : A twin study on leprosy. *Top Hum Genet* 1973; 1: 1.
 12. Smith DG : The genetic hypothesis for susceptibility to lepromatous leprosy. *Ann Hum Biol* 197; 6: 375.
 13. Serjeantson S, Wilson SR, Keats BJB : The genetics of leprosy. *Ann Hum Biol* 1979; 6: 375.
 14. Thorsby E, Godal T, Myrvang B : HL-A antigens and susceptibility to disease. II Leprosy. *Tiss Antigen* 1973; 3: 373.
 15. Kreisler M, Arnaiz A, Perez B, Fernandez Cruz E, Bootello A : HL-A antigens in leprosy. *Tiss Antigen* 1974; 4: 197.
 16. Rea TH, Levan NE, Terasaki P : Histocompatibility antigen in patients with leprosy. *J Infect Dis* 1976; 134: 615.
 17. Nakajima S, Kobayashi S, Nohara M, Sato S : HLA antigens and susceptibility to leprosy. *IJL* 1977; 45: 273.
 18. Youngchaiyud U, Chandanayingyong D, Vibatavaniji T : The incidence of HLA antigens in leprosy. *Vox Sang* 1977;32:342.
 19. Greiner, Schleiermacher E, Smith T, Lennard V, Vogel F : The HLA-system and leprosy in Thailand. *Hum.Genet* 1978; 42: 201.
 20. Chiewsilp P, Ashkambhira S, Chirachariyavej T, Bhamarapavati N, Entwistle C : The HLA antigens and leprosy in Thailand. *Tiss Antigen* 1979;13:186.
 21. Chan SH, Oon BB, Kamarudin A, Wee GB : HLA and leprosy in Chinese. *Tiss Antigen* 1979; 13: 73.
 22. Mohagheghpour N, Tabatabai H, Mohammad K, Ramahujam K, Modabber FZ : Histocompatibility antigens in patients with leprosy from Azer baijan, Iran. *IJL* 1979; 47: 597.
 23. Rea TH, Terasaki PI : HLA-DR antigen in tuberculoid and lepromatous leprosy. *Lepr Rev* 1980; 51: 117.
 24. Schauf V, Ryan S, Nelson K, Brown A, Scollard D, Smith T : Tuberculoid leprosy in Thailand is associated with HLA-DR2. *IJL* 1985; 53: 163.
 25. Keyu X, de Vries RRP, Hongming F, van Leeuwen A, Renbiao C, Ganyun Y : HLA-linked control of predisposition to leproma-

- tous leprosy. IJL 1985; 53: 56.
26. Ottenhoff THM, Converse PJ, Bjune G, de Vries RRP : HLA antigens and neural reversal reactions in Ethiopian borderline tuberculoid leprosy patients. IJL 1987; 55: 261.
 27. Ottenhoff THM, de Vries RRP : HLA Class II immune response and suppression genes in leprosy. IJL 1987; 55: 521.
 28. Editorials : The 1989 Journal - A continuing perspective. IJL 1990; 58: 101.
 29. van Eden W, de Vries RRP : HLA and leprosy : a re-evaluation. Lepr Rev 1984; 55: 89.
 30. Makonkawkeyoon S, Kasinrerak W : In vitro suppression of interleukin 2 production by Mycobacterium leprae antigen. Clin Exp Immunol 1989; 76: 398.
 31. Makonkawkeyoon S, Kasinrerak W, Supajatura V, Hirunpetcharat C, Vithayasai V : Immunologic defects in leprosy patients. II Interleukin 1, interleukin 2 and interferon in leprosy patients. IJL 1990; 58: 311.

Acknowledgement : Author wish to express many sincerely thanks to Prof. Dr. Hiroshi Itoh, President of Kitasato University and Prof. Dr. Shun-ichiro Imamiya, Dean of School of Hygienic Sciences for the cordial invitation to have the special lecture in the official signing ceremony for the Agreement the Academic Cooperation between Kitasato University School of Hygienic Sciences and Chiang Mai University, Faculty of Associated Medical Sciences at Sagami-hara Campus, Japan.

Prasit Chanarat, M.S.

Lecturer, Associate Dean,
Research & Development Affairs
Faculty of Associated Medical
Sciences,
Chiang Mai University,
Chiang Mai 50002,
THAILAND

ข่าว

การจัดประชุมวิชาการของคณะ เทคโนโลยีการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- 17 - 21 ธันวาคม 2533 ประชุมเชิงปฏิบัติการขั้นสูงทางโลหิตวิทยาและจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก
ครั้งที่ 6
สำหรับ นักเทคโนโลยีการแพทย์ แพทย์ และผู้สนใจด้านโลหิตวิทยา
จำนวน 100 คน
ภาควิชา จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก
- 25 กุมภาพันธ์ - 1 มีนาคม 2534 อบรมทางจุลทรรศน์ศาสตร์ ครั้งที่ 3 เรื่อง
การตรวจปัสสาวะเพื่อช่วยการวินิจฉัยโรค
สำหรับ นักเทคโนโลยีการแพทย์ แพทย์ และผู้สนใจและปฏิบัติงานด้านการตรวจปัสสาวะ
จำนวน 50 คน
ภาควิชา จุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก
- 4 - 8 มีนาคม 2534 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 เรื่อง
Occupational Therapy in Hand Rehabilitation
สำหรับ นักกิจกรรมบำบัด/นักอาชีพบำบัด และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
จำนวน 40 คน
ภาควิชา กิจกรรมบำบัด
- 26 - 29 มีนาคม และ 1 - 11 เมษายน 2534 อบรมแนวทางพื้นฐานเทคนิคบำบัดสำหรับการรักษา
ผู้ป่วยเด็กพิการทางสมอง
สำหรับ 26-29 มีนาคม - แพทย์ นักกายภาพบำบัดและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
1-11 เมษายน - เฉพาะนักกายภาพบำบัด
จำนวน 60 คน
ภาควิชา กายภาพบำบัด
- 22 - 24 พฤษภาคม 2534 อบรมเรื่อง การใช้ การตรวจสภาพ และการบำรุงรักษาเครื่องซึ่ง
ไปเปิดอัตโนมัติ และเครื่องเทียบสี
สำหรับ นักเทคโนโลยีการแพทย์ พนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ เจ้าหน้าที่
วิทยาศาสตร์การแพทย์ และผู้สนใจ และปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมา
แล้วอย่างน้อย 1 ปี
จำนวน 20 คน (17 จังหวัดภาคเหนือ)
ภาควิชา เคมีคลินิก

+++++

การประเมินผลเครื่อง FLAME PHOTOMETER ในการตรวจวัดลิเทียม

เทอดศักดิ์ ไชยวรรณ และ รุจกานันท์ นิมสังข์

บทคัดย่อ การตรวจหาความเข้มข้นของลิเทียมในเลือดหรือซีรัมมีความสำคัญมากเนื่องจากระดับที่รักษาไว้ใกล้เคียงกับระดับที่เป็นพิษ การตรวจด้วยเครื่อง Flame photometer นั้นพบว่าการส่งออกไปของสัญญาณโซเดียมแรงมาก และจะค่อยๆ เพิ่มค่าอ่านลงไปจนสัญญาณที่สัมพันธ์กันแต่อ่อนกว่าของลิเทียม ได้ศึกษาผลการรบกวนของโซเดียมที่มีต่อการตรวจวัดลิเทียมด้วยวิธี Flame photometry เมื่อใช้สารละลายโซเดียม/โพแทสเซียมความเข้มข้น 140/5 mEq/L ปรับศูนย์เพื่อหักการรบกวนของโซเดียมออก ก็ยังทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการตรวจวัดลิเทียมได้ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์ของการอ่านค่าลิเทียมเกินกว่า 15% ถ้าความเข้มข้นของลิเทียมในตัวอย่างต่ำกว่า 0.2 mEq/L และลดลงเหลือ 4-5% เมื่อระดับลิเทียมสูงขึ้น โดยเฉพาะระหว่างการให้ยารักษาในระดับสูง หรือมีระดับลิเทียมในซีรัมมากกว่า 1.0 mEq/L ความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ มีผลต่อการอ่านค่าลิเทียมด้วยเครื่อง Flame photometer น้อยมาก จึงสามารถนำวิธีนี้มาใช้ในการตรวจวัดลิเทียมในซีรัมของผู้ป่วย ระหว่างการบำบัดรักษาภาวะโรคจิตได้อย่างมั่นใจ (คำรหัส : ลิเทียม, โซเดียม, โรคจิต) วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2532 หน้า 75-81

Abstract Evaluation of Flame Photometer in Measurement of Lithium. Chaiwanna T and Nimsung R.

The determination of Li concentrations in blood or serum should be correctly performed because therapeutic dose is nearly to toxic. It was found that using flame photometer for Li determination the emission from sodium was very strong and would add slightly to the relatively weak lithium signal. This report is to study interfering effect of sodium present in biological status on various concentrations of lithium by this method. The result showed that the method has satisfactory reliability when using sodium/potassium of 140/5 mEq/L as lithium zero solution. The percentage relative errors of Li readings were exceeded 15% if the concentration were below 0.2 mEq/L and errors were reduced to 4-5% while higher level or serum Li level were greater than 1.0 mEq/L. The authors suggested that flame photometry could be confidently used for measuring Li in serum samples of patients during psychotherapy. (Keyword: Lithium, Sodium, Psychotherapy) Bull Chiang Mai AMS 1989; 22: 75-81.

ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก หน่วยปฏิบัติการกลาง
โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทย-
ศาสตร์ และ * ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเท-
คนิการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียมในปัสสาวะของผู้ป่วยโรคจิตชนิด manic-depression จะกระทำได้ดีผลดี เมื่อสามารถตรวจวัดระดับลิเทียมได้สม่ำเสมอ ด้วยวิธีการที่มีความเที่ยง (precision) และความถูกต้อง (accuracy) เพียงพอ โดยทั่วไปการใช้เครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (AAS) จะมีความเที่ยงและความถูกต้องดีกว่าเครื่อง Flame photometer (FP) (1-3) แต่เนื่องจาก AAS มีราคาแพง ทำให้ห้องปฏิบัติการทางคลินิกส่วนใหญ่ในประเทศไทย ไม่สามารถซื้อหามาใช้ได้ การใช้ Ion selective electrode (ISE) ในปัจจุบันมีการปรับปรุงเพื่อให้สามารถวัดความเข้มข้นของอิออนในพลาสมา ได้หลายชนิดรวมทั้งลิเทียมด้วย แต่ผลการวัดความเข้มข้นของอิออนด้วยเครื่องมือดังกล่าวที่ผลิตจากบริษัทต่างๆ กันยังให้ผลที่แตกต่างกัน (4) และผลไม่สอดคล้องกับเครื่อง FP (5) อย่างไรก็ตาม รายงานของ Levy และ Katz (2) พบว่าการตรวจวัดปริมาณลิเทียมในซีรัมด้วยเครื่อง FP ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีที่ใช้ AAS แต่ความเที่ยงต่ำกว่า ทั้งนี้ พบว่าวิธีเดียวที่ทราบวิธีการตรวจหาลิเทียมได้ โดยปริมาณของวิธีเดียวที่สูงขึ้นในตัวอย่างจะเพิ่มค่าอ่านของลิเทียมเล็กน้อย แต่จากรายงานนั้นได้ชี้ความเข้มข้นของวิธีเดียวในช่วง 103-164 mEq/L ในสารละลายลิเทียม 2 mEq/L เพียงระดับเดียวจึงยังไม่เพียงพอสำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ในงานตรวจวัดระดับลิเทียมในซีรัมของผู้ป่วยโรคจิต ซึ่งเป็นระดับที่ใกล้เคียงกับระดับที่เป็นพิษ (6) รายงานนี้ได้ศึกษาผลของสัญญาณรบกวนของวิธีเดียว ในระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของซีรัมปกติ (140 mEq/L) (7) ที่มีผลต่อการตรวจวัดลิเทียมตั้งแต่ระดับปกติ ระดับที่ใช้รักษา จนถึงระดับที่เป็นพิษ เพื่อแสดงถึงความน่าเชื่อถือของการใช้เครื่อง FP ในการตรวจวัด เพื่อประโยชน์ ในการติดตามผลการรักษาผู้ป่วยโรคจิตต่อไป

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างวิเคราะห์ ซีรัมคนปกติ จากผู้มาบริจาคโลหิตที่หน่วยธนาคารเลือด โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ และซีรัมผู้ป่วย manic-depressive psychosis ที่กำลังได้รับการรักษาด้วยลิเทียม จากโรงพยาบาลสวนปรุง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ราย

เครื่องมือ KLiNa Flame Photometer (Beckman Instruments, Inc., Fullerton) ซึ่งใช้ก๊าซบิวเทน (Buthane) และ อากาศอัด (compressed air) ในการจุดเปลวไฟ นำยาที่ชี้

สารเคมีทุกชนิดที่ใช้นี้ในงานวิเคราะห์นี้ได้นำมาอบแห้งค้างคืนที่ 105 °C ทำให้เย็นใน desiccator ก่อนนำไปชั่ง

1. สารละลายโซเดียม-โบรเมต เข้มข้น 140/5 mEq/L เตรียมโดยชั่งโซเดียมคลอไรด์ และโบรเมต เข้มข้นคลอไรด์ (May & Baker Ltd. Dagenham, England) 8.1816 และ 0.3728 กรัม ตามลำดับ ละลายและทำให้เป็น 1 ลิตร ในน้ำกลั่น ปลอดอิออน สารละลายนี้ใช้ปรับศูนย์เครื่อง FP
2. สารละลายลิเทียมคลอไรด์มาตรฐาน เข้มข้น 2 mEq/L เตรียมโดยชั่ง ลิเทียมคาร์บอเนต (Riedel-de Haene, Seelze-Hanover, Germany) จำนวน 0.07389 กรัม ละลายและทำให้เป็น 1 ลิตรด้วยสารละลาย โซเดียม-โบรเมต เข้มข้น (140/5 mEq/L)
3. สารละลาย KCl internal standard เข้มข้น 4 mEq/L ละลาย โบรเมต เข้มข้นคลอไรด์ จำนวน 0.29824 กรัม และทำให้ครบ 1 ลิตร ด้วยน้ำกลั่น ปลอดอิออน
4. สารละลายโซเดียมเข้มข้น 280 mEq/L เตรียมโดยละลายโซเดียมคลอไรด์ 1.636

กรัม และทำให้เป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น ปลอดภัย สารละลายนี้จะใช้ผสมกับสารละลายลิเทียมเข้มข้น 4 mEq/L ในอัตราส่วนต่างๆ เพื่อให้ได้สารละลายตัวอย่างสำหรับตรวจค่าอ่านเพิ่มเนื่องจากวิธีเดิมที่มีต่อการอ่านค่าลิเทียมโดยเครื่อง FP

5. สารละลายลิเทียมเข้มข้น 4 mEq/L ละลาย ลิเทียมคลอไรด์ จำนวน 0.0428 กรัม ในน้ำกลั่นปลอดภัย 100 มล. ใช้ผสมกับสารละลายวิธีเดิมความเข้มข้น 280 mEq/L ดังกล่าวข้างต้น

6. สารละลายลิเทียมความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่ศูนย์ ถึง 2 mEq/L ในสารละลายวิธีเดิมความเข้มข้น 140 mEq/L คงที่ ทั้งหมด 10 ความเข้มข้น เตรียมโดยวิธีสารละลายวิธีเดิมเข้มข้น 280 mEq/L ในอัตราส่วนหนึ่งส่วน ห้า ผสมกับสารละลายลิเทียมเข้มข้น 4 mEq/L ในปริมาตรต่างๆ กัน แต่ไม่ เกิน 1 ส่วน แล้วปรับปริมาตรสารละลายผสมให้ได้ 2 ส่วน ด้วยน้ำกลั่นปลอดภัย ดังนั้นสารละลายที่แปรความเข้มข้นของลิเทียมต่างๆ กันนี้จะมีวิธีเดิมอยู่เท่าๆ กัน คือ 140 mEq/L สารละลายนี้ใช้ตรวจสอบการรบกวนของสัญญาณวิธีเดิม ที่มีต่อการอ่านค่าลิเทียมในระดับต่างๆ

7. **หาค่าความคลาดเคลื่อน :** ใช้ Monitrol-ES (American DADE, American Hospital Supply Corp., Miami USA) ระดับ 1 และ 2 ความเข้มข้น ($\bar{X} \pm SD$) 0.40 ± 0.02 และ 2.1 ± 0.05 mEq/L ตามลำดับ

วิธีการ

หลักการตรวจหาลิเทียมในซีรัมโดยวิธี FP คือ ใช้สารละลายโบแตสเซียมคลอไรด์เข้มข้น 4 mEq/L เป็น internal standard ในการเจือจางสารละลายมาตรฐาน (standard) สารละลายปรับศูนย์ (blank) และ ตัวอย่าง

ทุกตัวอย่าง ด้วยอัตราส่วน 1:51 เพื่อทำให้โบแตสเซียมคลอไรด์อยู่ในสารละลาย หรือตัวอย่างทุกๆ ตัวอย่างดังกล่าว หลังการเจือจาง เท่ากัน เมื่อสารละลายมาตรฐานหรือตัวอย่างถูกเผาด้วยเปลวไฟ (flame) เครื่อง FP จะเปรียบเทียบการเปล่งแสง (emission) ของลิเทียมที่ถูกเผากับการเปล่งแสงของโบแตสเซียมที่เป็น internal standard แล้ววิเคราะห์หาความเข้มข้นของลิเทียมในตัวอย่าง เทียบกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน แล้วรายงานผลของตัวอย่าง โดยปรากฏค่าความเข้มข้นเป็นตัวเลขบนแผงอ่านของเครื่อง (7,8)

ความน่าเชื่อถือของวิธีการวิเคราะห์ลิเทียม ทำโดยการตรวจหา ความเที่ยง (Precision) ความถูกต้อง (Accuracy) และความเป็นเส้นตรง (Linearity) ของเครื่อง FP เพื่อความมั่นใจในการนำไปใช้งาน โดยทดสอบคุณสมบัติการรบกวนของวิธีเดิม ในระดับที่มีเป็นปกติในซีรัม ต่อการอ่านค่าลิเทียมในระดับต่างๆ ตั้งแต่ระดับปกติจนถึงระดับที่เป็นพิษด้วย

การตรวจหาความเที่ยง ทำโดยวิเคราะห์ลิเทียมในซีรัมควบคุมคุณภาพและในซีรัมรวม ของคนปกติ โดยวิเคราะห์ตัวอย่างเดียวกันซ้ำกัน 20 ครั้งแล้วคำนวณหาสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Coefficient of variation, %CV) (9)

ความถูกต้องของวิธีการทดสอบ ทำโดยการตรวจหา %recovery ของสารละลายมาตรฐานที่เติมลงไปนซีรัมปกติตั้งแต่ 0.05-1.0 mEq/L

ความเป็นเส้นตรงของเครื่อง FP ทำโดยวิเคราะห์ลิเทียมในสารละลายมาตรฐาน ความเข้มข้นตั้งแต่ 0 จนถึง 2.0 mEq/L และ การตรวจหาสัญญาณแทรกซ้อนของวิธีเดิมที่เพิ่มลงใน การอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างนั้น เป็นการตรวจหาปริมาณลิเทียมในปริมาณต่างๆ กัน ในน้ำซึ่งมีวิธีเดิมคงที่ ที่ความเข้มข้น 140 mEq/L นอก จากนี้ ยังตรวจหาระดับลิเทียมในซีรัมคนปกติและผู้ป่วยโรคจิต เพื่อวิเคราะห์หาความคลาดเคลื่อน

ของค่าอ่านที่มีผลต่อการให้ยารักษาผู้ป่วยด้วยและในการตรวจวัดปริมาณลิเทียมทั้งหมดนี้ ใช้สารละลายโซเดียม/โบรมาตเสริม 140/5 mEq/L เป็นสารละลายปรับศูนย์เพื่อหักเอาสัญญาณรบกวนของโซเดียมออกไปดังกล่าวมาแล้ว

ผลการทดลอง

ความเที่ยงของเครื่อง FP (ตารางที่ 1) เมื่อตรวจหาระดับลิเทียมในตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ พบว่าความเที่ยงมีค่าสูงมาก ในซีรัมที่มีระดับลิเทียมสูง (ประมาณ 2 mEq/L) และต่ำมาก ในซีรัมที่มีระดับลิเทียมต่ำ (0.1 mEq/L หรือต่ำกว่า) ซึ่งเป็นระดับที่ไม่ได้ใช้งาน

ความถูกต้องของเครื่อง FP ในรูป % Recovery โดยซีรัมตัวอย่างซีรัมรวมของคนปกติผสมกับสารละลายมาตรฐานตั้งแต่ 0.05 จนถึง 1.0 mEq/L รวม 6 ระดับ ผลการทดลองในระดับต่ำกว่า 0.2 mEq/L (0.05, 0.10 และ 0.15 mEq/L) ไม่ได้แสดงไว้ เนื่องจากหาค่าการวิเคราะห์กลับคืนของสารละลายมาตรฐานต่ำมาก %recovery ของลิเทียมตรวจวัดโดยเครื่อง FP ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 97.9% (ตารางที่ 2)

ความเป็นเส้นตรงของเครื่องวิเคราะห์ (รูปที่ 1) พบว่าวิธีตรวจลิเทียมโดยเครื่อง FP ให้ความเป็นเส้นตรงตั้งแต่ 0.19-2.00 mEq

ตารางที่ 1 Precisions of lithium readings by KLiNa Flame (n = 20)

	Pooled serum mEq/L	Control serum I*	II**
$\bar{X}$	0.072	0.381	2.102
SD	0.004	0.010	0.019
%CV	5.6	2.67	0.91

* and ** = Monitrol-ES Level I and Level II respectively

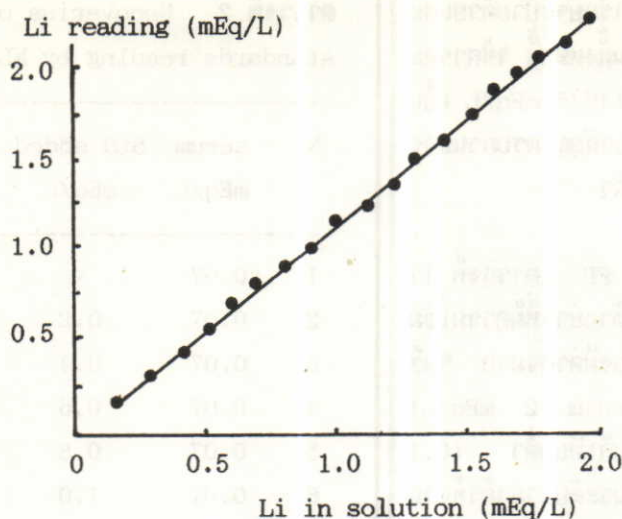
ตารางที่ 2 Recoveries of lithium standards reading by KLiNa Flame.

No	serum mEq/L	Std added mEq/L	Recovery %
1	0.07	-	-
2	0.07	0.2	100.0
3	0.07	0.4	95.0
4	0.07	0.6	96.6
5	0.07	0.8	100.0
6	0.07	1.0	98.0
AVERAGE			97.9

/L ความเข้มข้นของลิเทียมในระดับต่ำกว่านี้จะมีความคลาดเคลื่อนของการอ่านสูง และพบว่าเส้นตรงไม่ผ่านศูนย์ด้วย

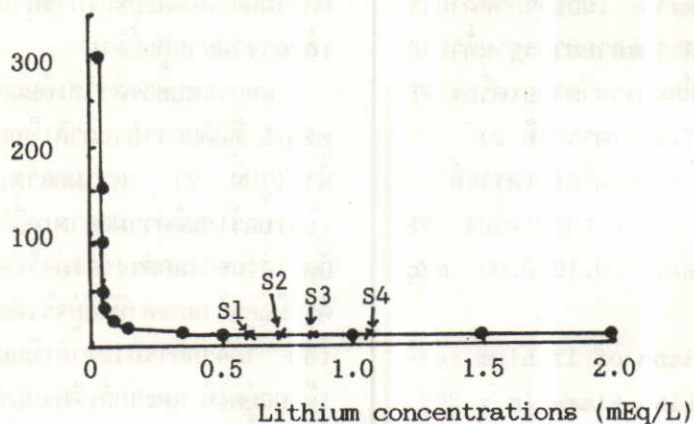
ผลกระทบของค่าโซเดียมความเข้มข้น 140 mEq/L ที่มีต่อการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างที่เป็นน้ำ (รูปที่ 2) ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (คืออัตราส่วนของผลต่างของค่าวิเคราะห์ที่อ่านได้กับค่าที่มีอยู่จริงและค่าที่มีอยู่จริงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์) เช่น ได้จากการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างที่มีโซเดียมอยู่คงที่ และใกล้เคียงกับระดับที่มีอยู่ในซีรัมปกติ (140 mEq/L) และมีลิเทียมอยู่ 0.01 mEq/L มีค่าถึง 300% สำหรับลิเทียมในตัวอย่างที่อยู่ในระดับที่การรักษาผู้ป่วยโรคจิตซึ่งอยู่ระหว่าง 0.7-1.5 mEq/L⁽⁶⁾ นั้น ให้ความคลาดเคลื่อนเพียง 6-7% ส่วนระดับที่เกินกว่า 1.5 mEq/L เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจะยิ่งต่ำลง จนกระทั่งลดลงเหลือ 4% เมื่อความเข้มข้นของลิเทียมในสารละลายเป็น 2 mEq/L

ผลการวิเคราะห์ระดับลิเทียมในซีรัมผู้ป่วยโรคจิตที่กำลังทำการรักษาด้วยลิเทียม 4 ราย



รูปที่ 1 Linearity of analytical values of lithium standards reading by KLiNa Flame

% Relative error



รูปที่ 2 Effect of Na concentration (140 mEq/L) on Li readings in aqueous solutions and four sera (S1-S4) of lithium treated manic-depressive psychotic patient.

ซึ่งได้จุดแสดงไว้ในรูปที่ 2 ด้วย คือ S₁, S₂, S₃ และ S₄ ได้ให้ค่าวิเคราะห์เป็น 0.42, 0.75, 0.83 และ 1.03 mEq/L ตามลำดับ

จะให้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ไม่เกิน 10% ที่ความเข้มข้น 0.42 mEq/L นอกนั้นมีค่าต่ำกว่า

บทวิจารณ์

การตรวจหาปริมาณลิเทียมในซีรัมผู้ป่วยของห้องปฏิบัติการในประเทศไทยปัจจุบัน ยังนิยมใช้เครื่อง FP อยู่มาก ความน่าเชื่อถือของค่าที่วิเคราะห์ได้ ขึ้นอยู่กับ ความเที่ยง ความถูกต้อง และความเป็นเส้นตรงของวิธีการตรวจ จากการศึกษาพบว่าความเที่ยงของวิธีการวิเคราะห์หาลิเทียมโดยวิธี FP นี้ ดีกว่าที่ตรวจพบในการทดลองอื่น⁽²⁾ ซึ่งใช้เครื่อง FP ในการวิเคราะห์หาลิเทียมเช่นเดียวกัน และในระดับความเข้มข้นของลิเทียมที่เท่ากัน เครื่อง FP ให้ความถูกต้องในการวิเคราะห์หาลิเทียมในรูปของ % recovery สูงถึง 97.9% ซึ่ง Tonks⁽¹⁰⁾ ได้กำหนดว่า %recovery ของวิธีการวิเคราะห์ไม่ควรต่ำกว่า 85% ดังนั้นวิธี FP ที่วิเคราะห์หาลิเทียม ให้ความถูกต้องที่ยอมรับได้ การที่ความถูกต้องให้ค่าเฉลี่ยของ % recovery สูงมาก เนื่องจากได้ตัดค่า %recovery ของการวิเคราะห์หาลิเทียมในระดับต่ำกว่า 0.2 mEq/L ออกไปเพราะว่าให้ค่าวิเคราะห์กลับคืนของลิเทียม (จากสารละลายมาตรฐาน) กลับมามาก ทั้งนี้จะเห็นได้จากความไม่เป็นเส้นตรง เมื่อทำการหามาตรฐานของลิเทียมในระดับค่าต่ำๆ ซึ่งในระดับนี้ให้เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ที่สูงมากเช่นกัน จากการทดลองที่พบว่าวิธีการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงที่มีริชเดียมอยู่ด้วยความเข้มข้น 140 mEq/L จะช่วยลดสัญญาณของริชเดียม ที่เพิ่มลงในค่าอ่านของลิเทียมในระดับสูงๆได้ แต่ความคลาดเคลื่อนของการอ่านค่าลิเทียม เนื่องจากการรบกวนของริชเดียมยังเห็นได้ชัดเจน เมื่อระดับลิเทียมในตัวอย่างมีค่าต่ำกว่า 0.2 mEq/L

การตรวจหาเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ เป็นการทดสอบในทางทฤษฎีของผลการรบกวนที่แท้จริงของอ็อนหนึ่งที่มีต่ออ็อนหนึ่ง ในตัวอย่าง ที่เป็นอิสระ จากความเข้มข้นของสารวิเคราะห์อื่นๆ ซึ่งจะเห็นผลที่ชัดเจนกว่า ความคลาดเคลื่อนที่ควรเป็นได้นั้น ต้องไม่เกินครึ่งหนึ่ง

ของขอบเขตของการยอมรับ (allowable limit of error)⁽¹⁰⁾ ซึ่งคำนวณได้จากช่วงของระดับค่าปกติ แต่สำหรับลิเทียมนี้การตรวจหาค่าปกติไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากมีค่าต่ำมาก และอยู่ในช่วงที่ความเที่ยงและความถูกต้องไม่เป็นที่ยอมรับ ส่วนการตรวจหา % recovery เป็นการตรวจหาปริมาณสารที่ได้กลับมา หลังจากการเติมลงในซีรัม ซึ่งเป็นการทดลองในตัวอย่างที่เหมือนกับตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์จริง ซึ่งในตัวอย่างนั้นจะมีอ็อนที่ต้องการวิเคราะห์ อ็อนอื่นๆ รวมทั้งสารประกอบต่างๆ ที่มีเป็นปกติในซีรัมด้วย และ % recovery นี้ ได้รวมเอาความคลาดเคลื่อนของการอ่านค่าของลิเทียมเอาไว้ด้วยแล้ว

การรบกวนของสัญญาณของริชเดียมมีค่าเป็นสัญญาณเดียวที่มีอิทธิพลต่อการอ่านค่าลิเทียมในตัวอย่างวิเคราะห์ (ที่เป็นน้ำหรือซีรัม) ในการตรวจหาลิเทียมในปัสสาวะยังพบว่า สัญญาณของบีปเดสเซียมนตัวอย่างเข้มข้น 150 mmol/L ทำให้อ่านค่าลิเทียมได้น้อยลงถึง 54%⁽¹¹⁾ การปรับค่าอ่าน โดยการเติม หรือลดความเข้มข้นของบีปเดสเซียมนลงไปในสารละลายปรับศูนย์เช่นที่กำกับ ริชเดียมนั้นทำไม่ได้ เนื่องจากสัญญาณรบกวนของบีปเดสเซียมนเป็นไปในทางลบ และความเข้มข้นของบีปเดสเซียมนในปัสสาวะ ไม่ค่อยคงที่เหมือนระดับบีปเดสเซียมนในซีรัม อันตรายจากการใช้ลิเทียมเพื่อรักษาผู้ป่วยนั้น จะเกิดจากการให้ลิเทียมแก่ผู้ป่วยมากเกินไป ฉะนั้น ค่าลิเทียมที่วิเคราะห์ได้ต้องเป็นผลที่น่าเชื่อถือจริงๆ ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณลิเทียมเพิ่มขึ้นเรื่อย ถ้าหากกระดับลิเทียมที่ตรวจพบในซีรัม ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยอยู่ สำหรับการวิเคราะห์ให้ผลสูงกว่าความเป็นจริง เช่น ค่าที่อ่านได้ 1.03 mEq/L ในซีรัมนี้ (S₄ ในรูปที่ 2) เป็นค่าที่อ่านคลาดเคลื่อนสูงไปประมาณ 5% ดังนั้น ค่าอ่านจริงจะเป็นประมาณ 0.98 mEq/L ซึ่งคลาดเคลื่อนไปน้อยมาก หากระดับลิเทียมในพลาสมา ไม่อยู่ในระดับความเข้มข้นที่เพียงพอต่อการรักษา หรืออาจทำให้คนไข้ไม่

หายขาดได้

ในการตรวจหาปริมาณลิเทียมในตัวอย่างที่เป็นซีรัม โดยวิธี FP นี้ ให้ ความเที่ยง ความถูกต้อง ความเป็นเส้นตรงในระดับที่ใช้งานเป็นที่ยอมรับได้ ความแม่นยำในการวิเคราะห์ลิเทียมเป็นยา ซึ่งให้ผลการตรวจโดยสัญญาณการรบกวนของซี-เดียมน้อยที่สุด คือ เมื่อค่าอ่านที่มากกว่า 1.0 mEq/L ซึ่งจะพบเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์เพียง 4-5%.

เอกสารอ้างอิง

1. Levy AL and Katz EM. A comparison of serum lithium determinations using flame photometry and atomic absorption spectrophotometry. Clin Chem 1969; 15: 787.
2. Levy AL and Katz EM. Comparison of serum lithium determinations by flame photometry and atomic absorption spectrophotometry. Clin Chem 1970; 16: 840.
3. Lippmann S. Plasma lithium stability and a comparison of flame photometry and atomic absorption spectrophotometry analysis. Amer J Psychiat 1981; 138: 1375.
4. Russell LJ, Smith SCH and Buckley BM. Plasma sodium and potassium measurement : minimizing ISE-flame differences using specimens from patient. Ann Clin Biochem 1988; 25: 96.
5. Burnett D, Ayers GJ, Rumjen SC and Woods TF. Sodium measurements in the presence of para-
6. Gregory I and Smeltzer DJ. Psychiatry : Essentials of Clinical Practice. 1st Ed, 1977, Little, Brown and Company (Inc), Boston, p.144.
7. Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry . 2nd Ed., 1976, WB Saunders Company, Philadelphia, (a) p 875 (b) p 121
8. Beckman operation manual for KLiNA FLAME, Beckman Instruments Inc. Fullerton, USA.
9. Whitehead TP. Quality control in Clinical Chemistry, 1977, John Willey & Sons, London, p 12-13.
10. Tonks DB. Quality Control in Clinical Laboratories. Diagnostic Reagents Division, Warner-Chillcott Laboratories Co. Ltd, 1970, p.65.
11. Larsen CE. Li as exogeneous marker for urine volume determinations. Clin Chem (letter). 1986; 32: 222.

Rujapa Nimsung, M.S.

Department of Clinical Chemistry
Faculty of Associated Medical
Sciences

Chiang Mai University

Chiang Mai 50002

THAILAND



บริษัท กิบทไทย จำกัด



GIBTHAI CO., LTD.

888/72 อาคารมหาทูนพลาซ่า ชั้น 7 ถนนพหลโยธิน ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10500 โทร. (02) 2535019-20
888/72 MAHATUN PLAZA BLDG., PHLOENCHIT ROAD, PATHUMVAN, BANGKOK 10500, THAILAND TEL : 2535019-20

การตรวจพิสูจน์เชื้อคลินิคัลแกรมลบแบบซีลโล โดยวิธีรวดเร็ว*

สุชาติ ปันยัสสี** ประสิทธิ์ ธราวิชิตกุล*** และ เนตร สุวรรณภททาสัน**

บทคัดย่อ ได้ตรวจพิสูจน์เชื้อคลินิคัลแกรมลบแบบซีลโล 560 สายพันธุ์ โดยวิธีทดสอบทางชีวเคมี ซึ่งสามารถอ่านผลได้รวดเร็วภายใน 4 ชั่วโมง โดยเฉพาะเชื้อลงบนอาหารที่เตรียมขึ้น 12 ชนิด อ่านผลเมื่อเพาะพักเชื้อในตู้บ่ม 37 °C ครบ 4 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่าสามารถให้ผลการตรวจพิสูจน์เชื้อตรงกับวิธีมาตรฐานที่ชักันประจำ (Conventional method) ถึง 543 สายพันธุ์ หรือเท่ากับร้อยละ 96.96 มีเพียง 17 สายพันธุ์ หรือร้อยละ 3.04 ที่ให้ผลการตรวจพิสูจน์ไม่ตรงกัน ได้แก่ เชื้อ *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae* เชื้อละ 4 สายพันธุ์, *Enterobacter sakazakii*, *Aeromonas hydrophilia* และ *Arizona hinshawaii* เชื้อละ 2 สายพันธุ์ และ *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris* และ *Citrobacter diversus* เชื้อละ 1 สายพันธุ์ ตามลำดับ การทดสอบที่ให้ผลต่างกันคือ H₂S, Malonate, Bile esculin และ DNase อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลการตรวจพิสูจน์ในระดับ genus พบว่า ผลการตรวจถูกต้องตรงกับวิธีมาตรฐานร้อยละ 98.57 หรือเท่ากับ 552 สายพันธุ์ (คำรหัส : แบบซีลโล, แกรมลบ, ตรวจพิสูจน์) วารสารเทคนิคการแพทย์ ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2532 หน้า 83-93

Abstract Rapid Identification of Clinical Gram Negative Bacilli. Punjaisri S, Tharavichitkul P and Suwankrughasn N.

Clinical gram-negative bacilli 560 isolates were identified by biochemical rapid method (4 hours). The organisms were inoculated on all the set of 12 media and the results were recorded after incubated for 4 hours. From rapid identification, the percent agreement with the conventional identification was 96.96 (543/560 isolates). There were 17 isolates or 3.04% misidentified. They were 4 isolates of each *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae*, 2 isolates of each *Enterobacter sakazakii*, *Aeromonas hydrophilia*, 2 isolates of each *Arizona hinshawaii* and 1 isolate of each *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris* and *Citrobacter diversus* respectively. The tests that showed misidentifications were H₂S production, malonate, bile esculin and DNase. However, percent agreement raised to 98.57 (552/560 isolates) when the determination was performed on genus level only. (Key word : bacilli, gram negative, rapid identification) Bull Chiang Mai AMS 1989; 22: 83-93

- * ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2532
- ** ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์
- *** ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

งานห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาด้วยทั่วไปในปัจจุบัน การตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อนั้น ยังคงนิยมใช้การทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมีของเชื้ออยู่ ซึ่งจำเป็นต้องการตรวจให้ได้ผลการพิสูจน์ที่แม่นยำ ก็จำเป็นต้องอาศัยปฏิกิริยาชีวเคมีหลายๆ อย่างมาประกอบ ดังนั้น ในบางกรณี การที่จะพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียบางชนิด จึงต้องใช้เวลาในการตรวจพิสูจน์ วิธีมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ประจำ (Conventional method) จำเป็นต้องใช้เวลามากน้อยที่สุด 18-24 ชั่วโมง (1) ในการเพาะเลี้ยง และต้องเสียเวลาในการพิสูจน์เชื้อประมาณ 2-3 วัน จากการล่าช้าดังกล่าวนี้ ผู้ป่วยติดเชื้อแบคทีเรีย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่มีเชื้อ ในกระแสโลหิต (Bacteremia หรือ Septicemia) หรือติดเชื้อในน้ำไขสันหลัง (Meningitis) จะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากผู้ป่วยดังกล่าวจะมีอาการที่รุนแรงและเฉียบพลัน โอกาสเสียชีวิตมีมาก หากได้รับการรักษาที่ทันท่วงทีไม่ทันการ อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย septicemia มีถึงประมาณ 60-80% หากมีอาการช็อคร่วมด้วย (2) เชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุสำคัญของอาการช็อคในผู้ป่วย ได้แก่ เชื้อแกรมลบแบซิลไล (Gram negative bacilli) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่สามารถสร้างสารพิษ (Toxin) ทำให้อวัยวะเสียชีวิตได้ ตัวอย่างเชื้อแกรมลบแบซิลไล ได้แก่ *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Proteus spp.* และ *Pseudomonas aeruginosa* เป็นต้น (3) จากสถิติของการแยกเชื้อจากสิ่งส่งตรวจ ที่เป็นเลือด ของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2527 และ 2528 พบว่า เชื้อในกลุ่มแกรมลบแบซิลไลที่ตรวจพบได้มากที่สุดตามลำดับ ได้แก่ *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Pseudomonas aeruginosa* (4) ซึ่งเชื้อในกลุ่มแกรมลบแบซิลไลเหล่านี้ เป็นเชื้อที่สามารถเจริญได้ดีและรวดเร็ว ดังนั้น

หากสามารถลดระยะเวลาในการทดสอบลง โดยให้แพทย์ได้รับผลการตรวจภายใน 4 ชั่วโมง เพื่อให้การรักษาพยาบาลผู้ป่วยได้ กักตึง จำเพาะเจาะจง ทันการ จะทำให้อัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคติดเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Septicemia หรือ meningitis ลดลง ดังนั้น จึงเป็นที่ยอมรับ และเข้าใจ ถึงความสำคัญ และประโยชน์อันเด่นชัดของการตรวจพิสูจน์เชื้อที่รวดเร็วว่ามีประโยชน์ต่อแพทย์ในการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ ให้การรักษาผู้ป่วย อย่างถูกต้องทันเวลา ไม่ต้องรอผลการตรวจพิสูจน์เชื้อตามแบบที่ใช้กันประจำในปัจจุบัน นับว่ามีคุณค่าต่อชีวิตผู้ป่วยเป็นอย่างมาก จากการศึกษาค้นคว้าในเอกสารต่างๆ (5-14) พบว่าในต่างประเทศ ได้เห็นความสำคัญของการศึกษาในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก และได้มีการพยายาม พัฒนาวิธีการตรวจพิสูจน์เชื้อ โดยเฉพาะแกรมลบแบซิลไลนี้ ให้มีประสิทธิภาพดี และทำได้สะดวกยิ่งขึ้น สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นชุดน่ายาสำเร็จรูป (Kit) ในนามเครื่องหมายการค้าต่างๆ หลายชนิด ซึ่งชุดน่ายาสำเร็จรูปดังกล่าว มีราคาแพงเกินความสามารถของงบประมาณ ที่จะสั่งซื้อเข้ามาใช้ในงานประจำวันในในประเทศไทย ดังนั้น ผู้รายงานจึงมีความคิดที่จะศึกษาวิธีการตรวจพิสูจน์เชื้อแกรมลบแบซิลไลให้ได้ผลรวดเร็วโดยการเตรียมอาหารที่ใช้ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีขึ้นเองและยังหวังว่าจะสามารถปรับปรุงการทดสอบ ให้เป็นรูปแบบของชุดน่ายาสำเร็จรูป เพื่อทดแทนการนำเข้า จากต่างประเทศด้วย

วัสดุและวิธีการ

Rapid method : เพาะเชื้อแกรมลบแบซิลไลที่ได้จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา งานปฏิบัติการกลาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ (pure culture) จากนั้น กระจายเชื้อในน้ำกลั่นประมาณ 1-2 มล. ในหลอดทดลองขนาด 13 x 100 มม. ให้ได้ความเข้มข้นเท่ากับ Mc Farland เบอร์ 2 ซึ่งจะมี

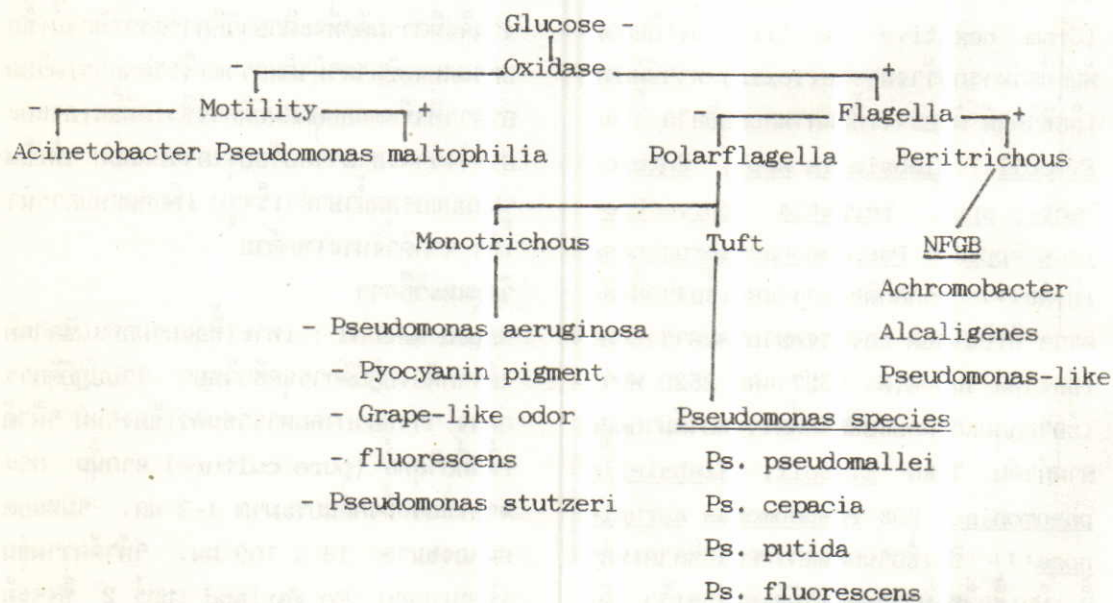
เชื้อหนาแน่นประมาณ 6×10^8 CFU/มล. จากนั้น หยดเชื้อลงทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมีกับอาหารที่เตรียมขึ้นจากสตรอาหาร ที่สามารถอ่านผลการทดสอบได้รวดเร็วภายใน 4 ชั่วโมงได้ 12 ชนิด ชนิดที่เป็นอาหารเหลวมี 6 ชนิด เตรียมหลอดละ 0.5 มล. คือ Peptone broth (Indole), Lysine decarboxylase (LDC), Ornithine decarboxylase (ODC), O-nitrophenyl beta D.galactopyranoside (ONPG), Malonate, Glucose ชนิดที่เป็นของแข็ง เตรียมประมาณหลอดละ 3 มล. มี 5 ชนิด คือ Bile esculin (BE), Sulfide-indole-motile (SIM), Urea, 6.5% NaCl, Phenylalanine deaminase และชนิดที่เป็นอาหารแข็ง ใส่จานเลี้ยงเชื้อ (petri dish) คือ Dnase

เชื้อแต่ละชนิด จะทดสอบกับอาหารทั้ง 12 ชนิดนี้พร้อมกัน สำหรับอาหาร glucose, LDC, ODC นั้นเมื่อ inoculate เชื้อลงไปแล้วต้องทำให้อยู่ในภาวะไร้อากาศ (Anerobe) โดยคลุม

ผิวหน้าอาหารด้วยพาราฟิน หรือ mineral oil เพื่อป้องกันการเกิดผลบวกปลอมที่เกิดจากปฏิกิริยา oxidation⁽¹⁵⁾ ในการทดสอบ DNase นั้นจะทำการ inoculate โดยตรงจากโคลิ้นของเชื้อ สำหรับอาหาร SIM นั้นใช้ pasteur pipette ดูดเชื้อแล้วแทงลง (Stab) ไปในอาหารให้ลึกประมาณ 0.5 ซม. แล้วค่อยๆ บดยเชื้อลงไป ในบางครั้ง การดผล motile อาจไม่ชัดเจน จึงต้องทำการดสด (wet mount) เพื่อยืนยันด้วย ในบางกรณีอาจต้องเพิ่มการทดสอบ oxidase หรือ catalase หรือในกลุ่มเชื้อ nonfermentative gram negative bacilli อาจต้องใช้การย้อม flagella ช่วยในการพิสูจน์เชื้อด้วย เพาะเชื้อไว้ที่ 37° ซ นาน 4 ชั่วโมง นำมาอ่านผล พิสูจน์ชนิดของเชื้อโดยตรวจสอบ ผลของปฏิกิริยา ทางชีวเคมีแต่ละชนิด เทียบกับแผนผังแบบที่สร้างขึ้น (Key 1 - 6) เปรียบเทียบผลการพิสูจน์เชื้อโดยวิธีรวดเร็วนี้กับวิธีที่ใช้ประจำว่าถูกต้องตรงกันหรือไม่

แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแกรมลบแบบซีลโลโดยวิธีรวดเร็ว

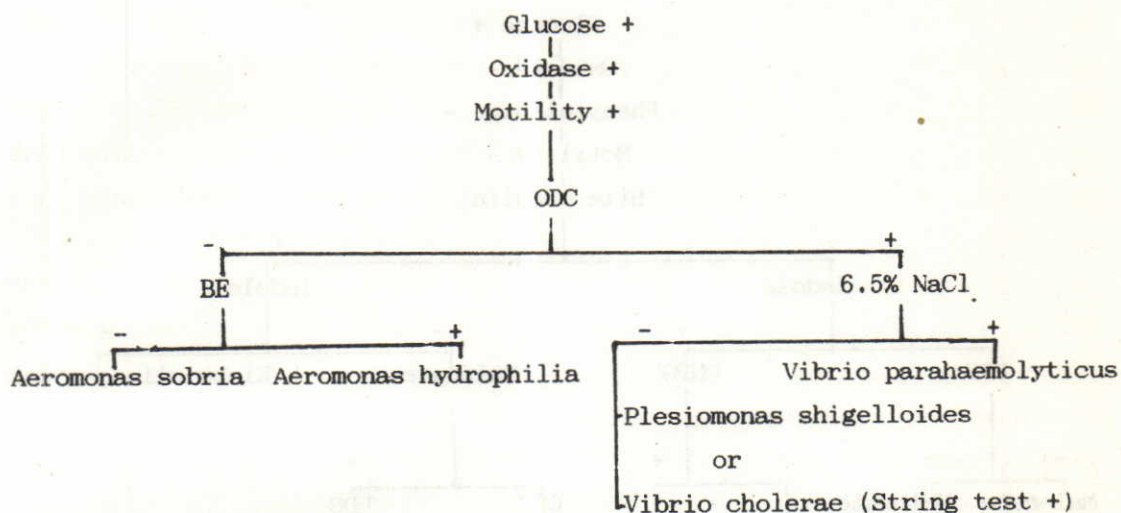
(Key 1)



- = negative ; + = positive ; NFGB = nonfermentative gram-negative bacilli

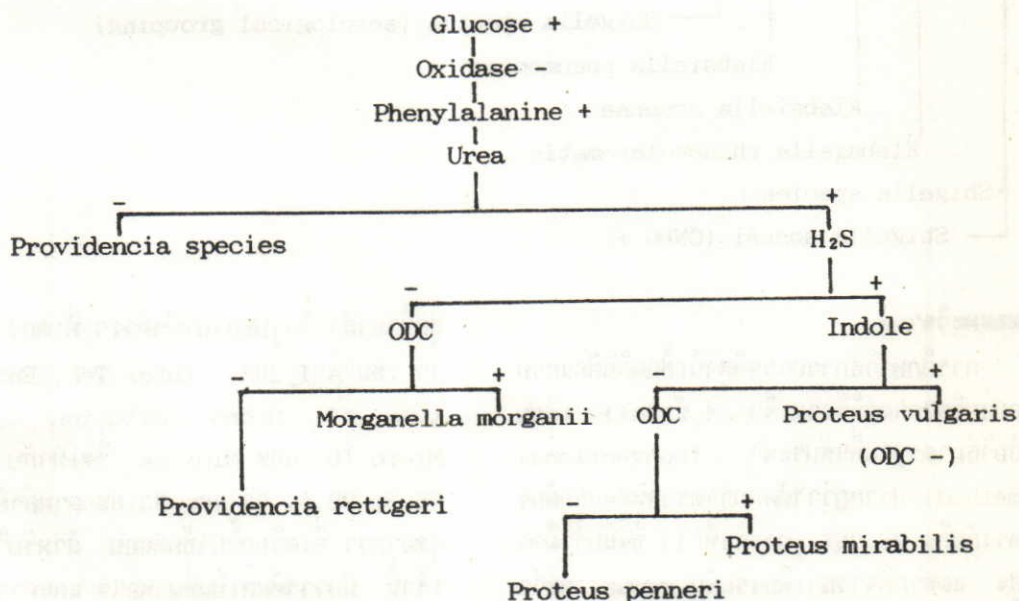
แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบโดยวิธีรวดเร็ว

(Key 2)

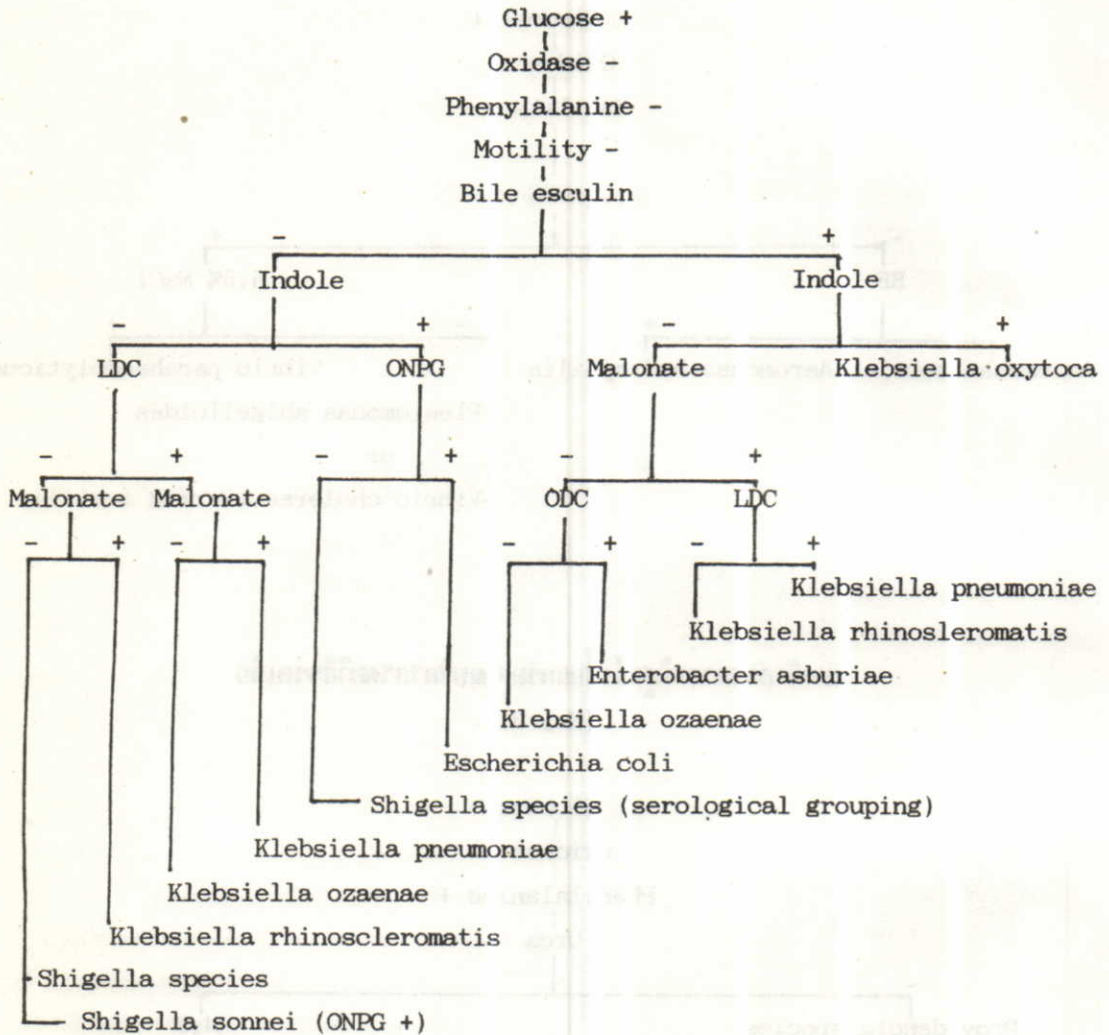


แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบโดยวิธีรวดเร็ว

(Key 3)



แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียแกรมลบชนิดไลโดด้วยวิธีรวดเร็ว
(Key 4)

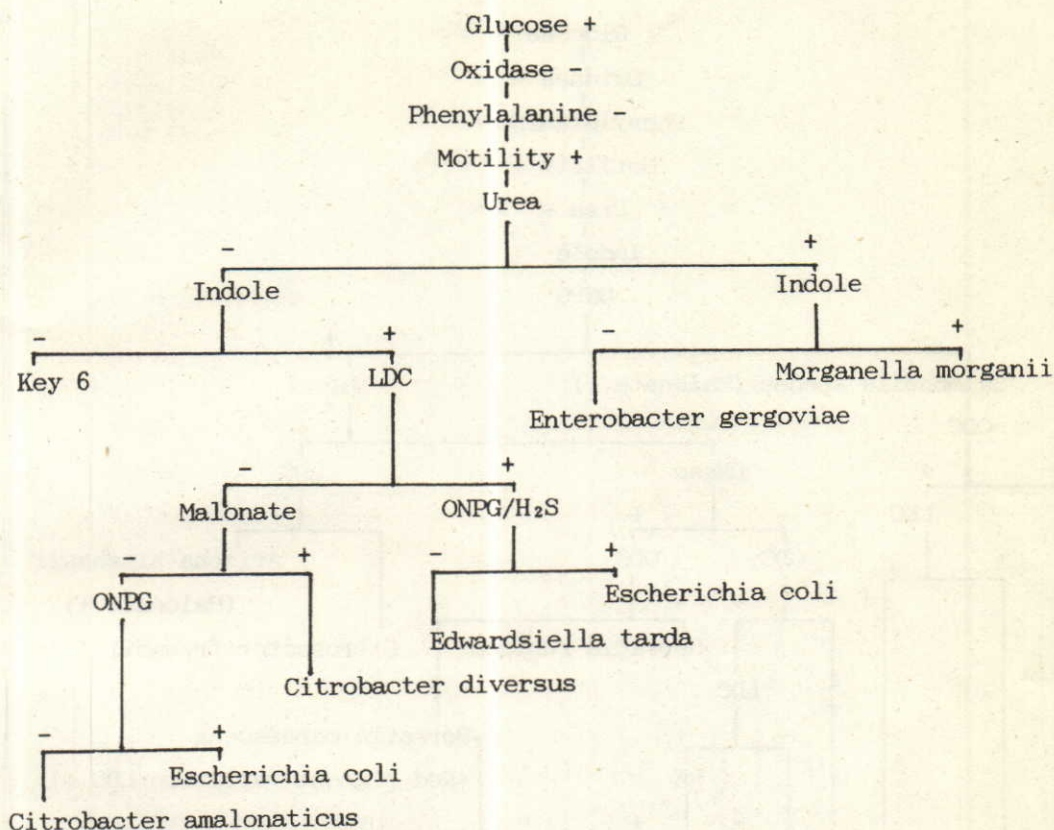


ผลและการวิจารณ์

การศึกษาวิธีการตรวจพิสูจน์เชื้อคลินิคัลแกรมลบชนิดไลโดด้วยวิธีรวดเร็ว (4 ชั่วโมง) เทียบกับวิธีมาตรฐานที่ใช้ประจำ (Conventional method) ปรากฏว่าได้ผลการตรวจพิสูจน์ถูกต้องตรงกันถึง 96.96% (ตารางที่ 1) ซึ่งนับว่ามีค่าสูง แต่หากพิจารณาเพียงระดับ genus พบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจะเพิ่มขึ้นเป็น 98.57% และเมื่อเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของ

ชุดน้ำยาสำเร็จรูปของบริษัทต่างๆ ที่เคยรายงานไว้ เช่น API 20E, Enter Tek, Enterotube II, Micro dilution system Micro ID) และ Minitek ซึ่งเท่ากับ 92, 96.3, 96.5, 97 และ 93.8% ตามลำดับ⁽¹⁴⁾ ชุดอาหาร ที่เตรียมขึ้นใช้ทดสอบ สำหรับวิธีรวดเร็วนี้ นับว่าให้ผลเป็นที่น่าพอใจ และควรนำไปพัฒนาให้มีความเหมาะสม และสะดวกต่อการใช้ต่อไป

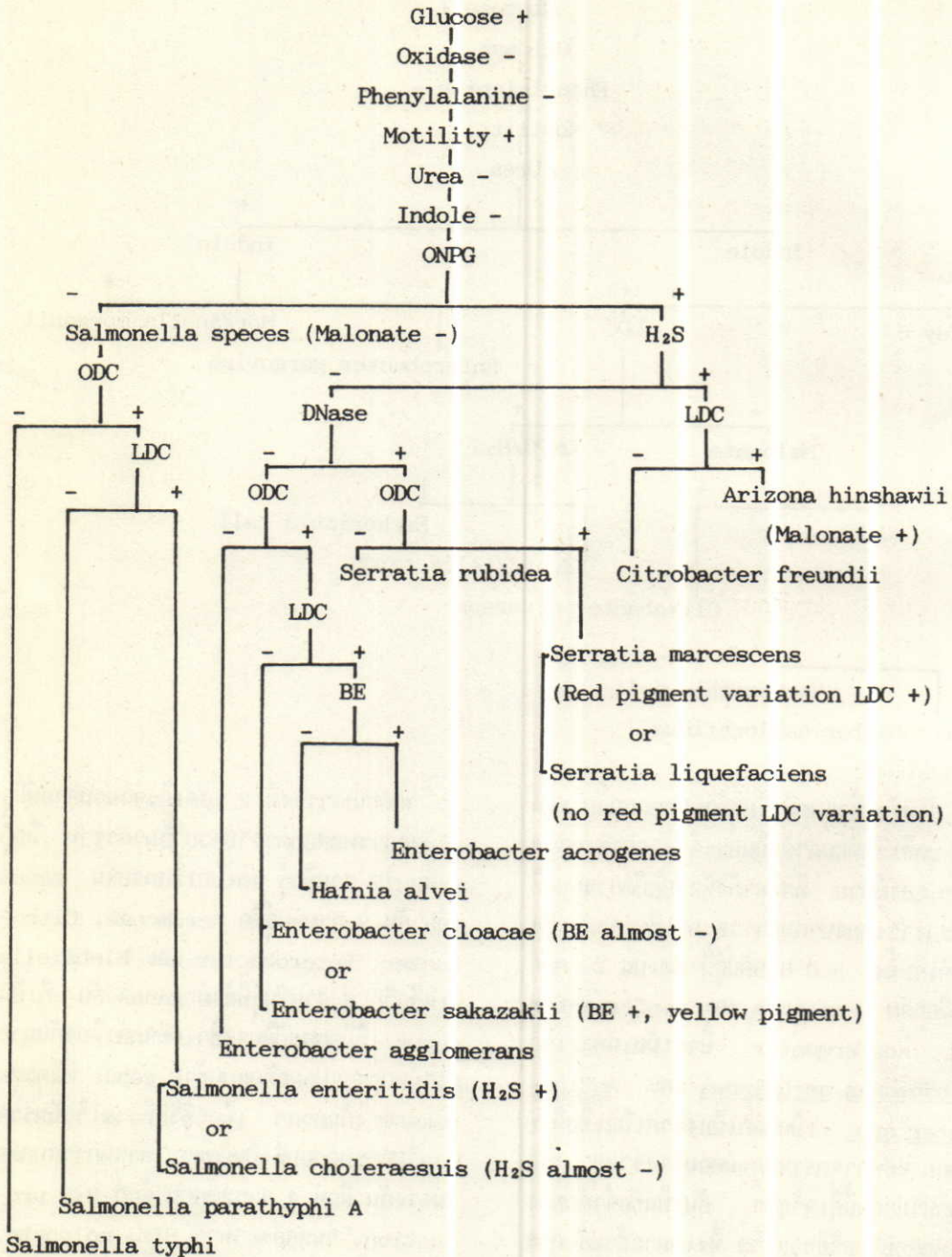
แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแกรมลบแบคทีเรียโดยวิธีรวดเร็ว
(Key 5)



สำหรับเชื้อแบคทีเรียที่นำมาทดสอบนั้น เป็นเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้เป็นประจำจากสิ่งส่งตรวจต่างๆ ของผู้ป่วย ที่ส่งมายังห้องปฏิบัติการแบคทีเรียของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งแบคทีเรียทั้ง 560 สายพันธุ์นั้น จัดเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือกลุ่ม fermenter และ nonfermenter กลุ่ม nonfermenter นี้จะเน้นเฉพาะเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* และ *Actinobacter spp.* เป็นหลักเนื่องจากเป็นเชื้อที่พบได้บ่อย และการตรวจพิสูจน์ค่อนข้างง่ายกว่าเชื้อชนิดอื่นในกลุ่มนี้ที่เจริญช้า อันเป็นข้อจำกัดของการทดสอบโดยวิธีรวดเร็ว ซึ่งเหมาะสำหรับการตรวจพิสูจน์เชื้อในกลุ่ม fermenter ที่เจริญรวดเร็วกว่า

ผลจากตารางที่ 2 แสดงถึงจำนวนสายพันธุ์ที่ทำให้ผลการทดสอบต่างไปจากวิธีมาตรฐาน มีอยู่ทั้งสิ้น 17 สายพันธุ์ แต่เป็นเชื้อภายใน genus เดียวกัน 9 สายพันธุ์คือ *Aeromonas*, *Citrobacter*, *Enterobacter* และ *Klebsiella* ที่เหลืออีก 8 สายพันธุ์ที่ข้าม genus กัน ก็เป็น genus ที่มีคุณสมบัติทางชีวเคมีใกล้เคียงกันมาก ยังไม่พบการแปลผลผิดแบบข้าม genus ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันมากๆ เมื่อใช้วิธีตรวจเร็วในการทดสอบที่เป็นปัญหา ทำให้การแปลผลไม่ตรงกัน มีอยู่ 4 การทดสอบได้แก่ H₂S production, อินทูลอดอาหาร SIM, malonate, bile esculin และ DNase ซึ่งให้ผลลบ หรือแท้ที่จริงจะเป็นแบบ delayed positive ทั้ง

แผนผังการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรียชนิดลบโดยวิธีรวดเร็ว
(Key 6)



ตารางที่ 1 Comparison of results from rapid and conventional methods

No.	Organism	No.correct/No.tested	%Agreement
1	<i>Aeromonas hydrophila</i>	5/7	71.43
2	<i>Aeromonas sobria</i>	2/2	100.00
3	<i>Arizona hinshawii</i>	4/6	66.67
4	<i>Citrobacter freundii</i>	13/13	100.00
5	<i>Citrobacter diversus</i>	11/12	91.67
6	<i>Citrobacter amalonaticus</i>	3/3	100.00
7	<i>Edwardsiella tarda</i>	4/4	100.00
8	<i>Enterobacter aerogenes</i>	5/5	100.00
9	<i>Enterbacter cloacae</i>	28/28	100.00
10.	<i>Enterbacter sakazakii</i>	1/3	33.33
11.	<i>Excherichia coli</i>	134/134	100.00
12.	<i>Klebsiella oxytoca</i>	3/3	100.00
13.	<i>Klebsiella ozaenae</i>	5/5	100.00
14.	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	60/64	93.75
15.	<i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>	5/5	100.00
16.	<i>Morganella morganii</i>	12/12	100.00
17.	<i>Plesiomonas shigelloides</i>	5/5	100.00
18.	<i>Proteus mirabilis</i>	43/44	97.73
19.	<i>Proteus penneri</i>	3/3	100.00
20.	<i>Proteus vulgaris</i>	5/6	83.33
21.	<i>Providencia rettgeri</i>	13/13	100.00
22.	<i>Providencia</i> (urease negative)	8/8	100.00
23.	<i>Salmonella choleraesuis</i>	5/5	100.00
24.	<i>Salmonella enteritidis</i>	20/20	100.00
25.	<i>Salmonella paratyphi A</i>	3/3	100.00
26.	<i>Salmonella typhi</i>	4/4	100.00
27.	<i>Serratia marcescens</i>	12/16	75.00
28.	<i>Serratia rubidea</i>	1/1	100.00
29.	<i>Shigella</i> (sero gr. A,B,C)	19/19	100.00
30.	<i>Shigella sonnei</i>	6/6	100.00
31.	<i>Vibrio cholerae</i>	2/2	100.00
32.	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2/2	100.00
33.	<i>Acinetobacter species</i>	24/24	100.00
34.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	65/65	100.00
35.	<i>Pseudomonas species</i>	8/8	100.00
TOTAL		543/560	96.96

ตารางที่ 2 Misidentification by rapid method compared with conventional method

Organisms identified by		Test for misidentification	No. of misidentification
Conventional method	Rapid method		
A. hydrophila	A. sobria	BE -	2
A. hinshawii	H. alvei	H ₂ S -	2
C. diversus	C. amalonaticus	Malonate -	1
E. sakazakii	E. cloacae	BE -	2
K. pneumoniae	K. ozanae	Malonate -	4
P. mirabilis	M. morganii	H ₂ S -	1
P. vulgaris	Prov. rettgeri	H ₂ S -	1
S. marcescens	E. aerogenes	DNase -	2
S. marcescens	E. sakazakii	DNase -	1
S. marcescens	H. alvei	DNase -	1
TOTAL			17

สิ้น ดังนั้น ข้อที่ควรคำนึงถึงสำหรับการทดสอบโดยวิธีรวดเร็วประการหนึ่ง คือปริมาณของเชื้อที่ใช้ทดสอบ ควรเข้มข้นมากพอที่จะให้ผลภายในเวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งค่าความเข้มข้นของเชื้อที่เหมาะสม คือเท่ากับความขุ่นของ Mc Farland เบอร์ 1-2 ($3-6 \times 10^8$ CFU/มล.)

โดยทางปฏิบัติ สำหรับการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรีย เราสามารถตรวจโดยอาศัยคุณสมบัติหลายประการของเชื้อ มาช่วยประกอบการพิจารณา เช่น ลักษณะสีของโคโลนี พบว่า *Serratia* ปกติจะมีสีแดง แต่อาจพบบางสายพันธุ์ที่ไม่มีสีแดงก็ได้ หรือกลิ่นของ *Pseudomonas aeruginosa* จะเหม็นเหมือนกลิ่นอุจจาระเน่า และมีโคโลนีสีเขียว หรือ *Proteus* จะมีกลิ่นเหม็นเหมือนสารฟอกขาวสี เป็นต้น แต่ที่มักเป็นปัญหา ก็คือ เชื้อแบคทีเรียอาจมีคุณสมบัติทางชีวเคมีที่แปรเปลี่ยนได้ ดังนั้น แผนผัง (Key) ที่ใช้ประกอบการตรวจพิสูจน์เชื้อจึงมีความสำคัญมาก และต้อง

มีความยืดหยุ่น และครอบคลุมคุณสมบัติทางชีวเคมีของเชื้อได้เป็นอย่างดี ประการสุดท้าย ที่มีผลต่อการตรวจพิสูจน์เชื้อแบคทีเรีย คือ ความชำนาญและประสบการณ์ของงานด้านนี้ ของผู้ปฏิบัติงานนั่นเอง ซึ่งถ้ามีความชำนาญมาก ก็จะปฏิบัติงานได้รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำสูง ประสิทธิภาพของวิธีการตรวจแบบรวดเร็วนี้ก็จะสูงขึ้นเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Wasilauskas B and Ellner P. Presumptive identification of bacteria from blood cultures in four hours. *J Infect Dis* 1971; 124: 499-504.
2. Finegold S, White M, Ziment I and Winn. Rapid diagnosis of bacteremia. *Appl Microbiol* 1969; 18: 458-463.
3. Finegold S and Martin W.

- Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology. 6th ed, 1982. St Louis, Toronto, London. The CV Mosby. pp. 40-64.
4. วิไล เปทราง และ ประสิทธิ์ ธีราวัชรกุล : Percentage of susceptible organisms from blood specimens. บันทึกของห้องปฏิบัติการกลาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่
5. Altwegg M. Performance of two classification of bacteria from four-hour identification systems with atypical strains of Enterobacteriaceae. Eur J Clin Microbiol 1983; 2: 529-533.
6. Blazevic C, Schreckenberger P and Matsen J. Evaluation of the Patho Tec "Rapid I-D system". Appl Microbiol 1973; 26: 886-889.
7. Costigan W and Hollick G. Use of the autobac IDX system for rapid identification of Enterobacteriaceae and nonfermentive gram-negative bacilli. J Clin Microbiol 1984; 19: 301-302.
8. Edberg S, Novak M, Slater H and Singer J. Direct inoculation procedure for the rapid identification of Enterobacteriaceae from blood cultures. Am J Clin Pathol 1981; 75: 88-91.
9. Morello J and York M. Rapid identification procedures for blood culture isolates. In: Tilton R(Ed), Rapid methods and automation in microbiology. Washington DC ; The American Society for Microbiology 1981. pp 348-352.
10. Mounier M, et al. Four-hour direct identification of Enterobacteriaceae in blood cultures. (letter) Eur J Clin Microbiol 1983; 2: 593-595.
11. Nissen B. Microtests for rapid identification of Enterobacteriaceae. Acta Path Microbiol Immunol Scand Sect B 1984; 92: 239-245.
12. Rosner R. Evaluation of the Patho Tec "Rapid I-D System" and two additional experimental reagent - impregnated paper strips. Appl Microbiol 1973; 26: 890-893.
13. Smith E, Pritchard J and McCarthy L. Four-hour presumptive identification of Enterobacteriaceae from blood cultures. Am J Clin Pathol 1981; 75: 88,91.
14. มวลัย วรจักร : ชุดนํ้ายาสำเร็จรูปที่ใช้ในการวินิจฉัยแบคทีเรียและรา. J Med Tech Ass Thailand. 1986; 14: 13-17.
15. Mc Faddin J. Biochemical tests for identification of medical bacteria. 2nd. London : Williams & Wilkins, 1980.
16. Lachica F, Genigeorgis C and Hoeprich P. Metachromatic agar diffusion methods for detecting Staphylococcal nuclease activity. Appl Microbiol 1971; 21: 585-587.

17. Schreier J. Modification of deoxyribonuclease test medium for rapid identification of *Serratia marcescens*. Am J Clin Pathol 1969; 51: 711-716.
18. Wasilauskas B. Preliminary observation on the rapid differentiation of the *Klebsiella-Enterobacter-Serratia* group on

bile-esculin agar. Appl Microbiol 1971; 21: 162-163.

Netr Suwankruhasn, B.Sc.

Dept. of Clinical Microbiology

Faculty of Associated Medical Sciences

Chiang Mai University

Chiang Mai 50002

THAILAND

CBC-7™ and CBC-8™ Multiple System Monitoring

The Hematology Controls That Mean Accuracy,
Efficiency... Value.

Designed specifically for instruments using the impedance principle of counting. Assay values are provided for a wide variety of instruments.

Instrument	CBC-7	CBC-8
Baker Series 5000™, 7000™	✓	✓
Celltrak® Series	✓	✓
Clay Adams™ HA-4, HA-5	✓	✓
Clay Adams Ultra-Flo 100®		✓
Coulter® S-Plus II, III, IV, V, VI		✓
Coulter S-Plus		✓
Coulter S880		✓
Coulter S, S Sr	✓	
Coulter S7 Series	✓	✓
Coulter S5 Series	✓	
Coulter M430	✓	
Coulter Hemo-W™, Hemoglobinometer	✓	✓
Coulter Z, F, FN, D2, B, A	✓	✓
Coulter MHR Computer (Flat Pack)	✓	✓
Hycel® Series	✓	✓
Mallinckrodt/Seac Series	✓	✓
Manual Methodologies	✓	✓
Sequoia-Turner Cell-Dyn™ Series	✓	✓
TOA Sysmex™ CC800		✓
TOA Sysmex CC720, CC700	✓	
TOA Sysmex CC170, CC150, CC130	✓	

MANUFACTURED BY :



R & D Systems, Inc.
614 McKinley Place N.E.
Minneapolis, MN 55413 USA

Work without worry. CBC-7 and CBC-8 allow you to check your instrument's total capability and accurately monitor its performance with the highest level of assurance.

CBC-7 and CBC-8 are extremely stable, long dated, tri-level controls featuring three specific characteristics which eliminate waste and help control costs :

- 14 day open vial stability
- 3 Quality Control months : 110 Days
- 2 ml and 6 ml vial fill size

The 2 ml vial size is designed to be used with instruments requiring Sample volumes of 150 ul or less.
The 6 ml vial is recommended for instruments requiring larger Sample volumes.

CBC-7 and CBC-8 Provide Clinically Relevant Values

CBC-7 and CBC-8 offer three distinctly different levels in clinically relevant ranges. The low, normal and high values for total WBC, RBC, HGB, MCV and PLT (CBC-8 only) provide a complete check of instrument linearity.

The typical values are :

	Low	Normal	High	
WBC	2.0	10.0	20.0	CBC-7 and
RBC	2.10	4.50	5.50	
HGB	6.0	13.5	18.5	CBC-8
MCV	70's	80's	90'S	
PLT	50	250	500	CBC-8 only

DISTRIBUTED BY :

บริษัท ไบโอเทคนิคส์ จำกัด
1895/25 ถนนพหลโยธิน บริเวณโรงพยาบาล
บางเขน กรุงเทพฯ 10900 โทร. 5795490, 5797599

บันทึก

วิธีตรวจวัดปริมาณ HDL-C*

อรุณกร ไกรศรีศิริกุล นันทยา ชนะรัตน์ พัลลารักษ์ พลวัฒน์ และ ประสิทธิ์ ชนะรัตน์

บทคัดย่อ ได้ตกตะกอน VLDL และ LDL เพื่อ
นำส่วนที่สมหาปริมาณโคเลสเตอรอลโดยวิธีของ
Jung และคณะ และวิธีซีเอนไซม์ การตกตะ
กอนได้ศึกษา 3 วิธี คือ Phosphotungstate
/MgCl₂, Heparin/MnCl₂, Dextran
SO₄/MgCl₂ พบว่าค่าโคเลสเตอรอลที่ได้จาก
ส่วนที่ตก 3 วิธีมีความสัมพันธ์กันดี ($r =$
0.880-0.920) ค่าโคเลสเตอรอลที่วัดจากวิธี
ของ Jung มีความสัมพันธ์กับวิธีการซีเอนไซม์
ทั้งค่าโคเลสเตอรอลรวม ($r = 0.927$) และ
HDL-C ($r = 0.828$) โคเลสเตอรอลรวมในซี
รัมและส่วนที่เก็บที่ -30°C และ 4°C คงตัว
ได้อย่างน้อย 44 วัน และ 36 วันตามลำดับ ซี
รัมที่เก็บที่ -30°C และ 4°C เมื่อตกตะกอนด้วย
Heparin/MnCl₂ จะให้ค่าโคเลสเตอรอลสูงขึ้น
ตั้งแต่วันที่ 36 แต่การตกตะกอนด้วยวิธีอื่น ยัง
ให้ผลไม่เปลี่ยนแปลงจนถึงวันที่ 44 (คำรหัส :
โคเลสเตอรอล, HDL-C) วารสารเทคนิคการ
แพทย์เชียงใหม่ ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภา
คม 2532 หน้า 95-103

Abstract HDL-Cholesterol Determi-
nation. Kraisornsirikul U, Chanarat
N, Pholwatana P and Chanarat P.
VLDL, LDL were precipitated out
with either phosphotungstic acid
(PTA)/MgCl₂ or dextran SO₄/MgCl₂ or
heparin/MnCl₂ then the supernate
was determined for cholesterol by
Jung's and enzymatic methods. The
Jung's cholesterol levels from 3
types of supernate were well corre-
lated with r between 0.880 to 0.921.
Both total and HDL-cholesterol from
Jung's method were correlated well
with enzymatic method ($r = 0.927$ and
0.828 respectively). Total chole-
sterol in serum can be stabilized at
 -30°C or 4°C for at least 44 days
while cholesterol in PTA/MgCl₂ fil-
trate was stable for 36 days. Sto-
rage of serum at -30°C and 4°C do
not disturb HDL-C values from PTA/
MgCl₂, dextran SO₄/MgCl₂ within 44
days but the values increased with
heparin/MnCl₂ filtrate after 36 day
of storatation. (Keyword : Cholester-
ol, HDL, Precipitation) Bull Chiang
Mai AMS 1989; 22: 95-103

High density lipoprotein (HDL)
เป็นไลโปโปรตีน ที่มีหน้าที่นำโคเลสเตอรอลจาก
เนื้อเยื่อต่างๆ กลับไปยังตับเพื่อกำจัดออกจากรู
ขของน้ำดี สารสเตรอยด์ เป็นต้น ผู้ที่มีโคเลสเต-

* ภาคนี้พบที่วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการ
แพทย์) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2529

เดอรอลีน HDL (HDL-C) ต่ำจะมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจมากขึ้น และตรงกันข้าม การที่มี HDL-C สูง จะมีส่วนช่วยป้องกันการเกิดโรคนี้ได้ด้วย⁽¹⁾ คนทั่วไปจะมี HDL-C ประมาณ 1 ใน 5 ของโคเลสเตอรอลรวม การตรวจหาปริมาณ HDL-C ทำได้หลายวิธี ได้แก่ การปั่นด้วยความเร็วสูง (Ultracentrifugation)⁽²⁾, วิธีทางภูมิคุ้มกันวิทยา⁽³⁾, Electrophoresis⁽⁴⁾ และวิธีตกตะกอน⁽⁴⁻⁶⁾ งานการศึกษาครั้งนี้ ได้ทดลองเปรียบเทียบวิธีการตกตะกอนเพื่อกำจัด Very low และ Low density lipoproteins (VLDL และ LDL) ออกไป แล้วนำส่วนใสมาหาปริมาณโคเลสเตอรอลโดยวิธีของ Jung และคณะ เพื่อตัดแปลงให้เข้าใช้งานประจำวันได้

วัสดุและวิธีการ

ตัวอย่างซีรัม ได้จากการเก็บซีรัมผู้ป่วยที่หลีกเลี่ยงจากการปฏิบัติงานประจำวัน ของหน่วยปฏิบัติการเคมีคลินิก งานปฏิบัติการกลาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ส่วนหนึ่งนำมาหาปริมาณโคเลสเตอรอลรวมด้วยวิธีของ Jung และคณะ เทียบกับวิธีการซีเอนไซม์ อีกส่วนหนึ่งนำมาใช้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการตกตะกอน 3 วิธีคือ การใช้ PTA/MgCl₂, dextran SO₄/MgCl₂ และ heparin/MnCl₂ นำส่วนใสมาหาปริมาณโคเลสเตอรอลด้วยวิธี Jung และวิธีเอนไซม์

วิธีการตกตะกอน

วิธีที่ 1 PTA/MgCl₂ ประกอบด้วย Phosphotungstate reagent (phosphotungstic acid 40 กรัมในน้ำกลั่น 1 ลิตร และปรับ pH ให้ได้ 6.1 ด้วย NaOH) และ 2.5 มิลลิตรของ MgCl₂ (MgCl₂ 508.4 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร)

วิธีทำ ซีรัม 250 ไมโครลิตร ผสมกับ phosphotungstate reagent 25 ไมโครลิตร และเติม MgCl₂ 5 ไมโครลิตร เขย่า ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที ปั่นด้วยความเร็วสูง 13,000

รอบต่อนาที นาน 10 นาที นำส่วนใสมาหาค่าโคเลสเตอรอล คำนวณโดยวิธีสูตร HDL-C = โคเลสเตอรอลที่หาได้ x 1.12

วิธีที่ 2 Dextran SO₄/MgCl₂ ประกอบด้วย Dextran SO₄ (Dextran SO₄ 20 กรัมในน้ำกลั่น 1 ลิตร) และ 2 มิลลิตรของ MgCl₂ (MgCl₂ 406.6 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร) ผสมนํ้ายาทั้งสองในอัตราส่วน 1:1

วิธีทำ ซีรัม 250 ไมโครลิตร ผสมกับ dextran SO₄/MgCl₂ 25 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที ปั่นที่ 13,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที นำส่วนใสมาหาค่าโคเลสเตอรอล คำนวณค่า HDL-C โดยวิธีสูตร HDL-C = โคเลสเตอรอลที่หาได้ x 1.10

วิธีที่ 3 Heparin/MnCl₂ ประกอบด้วย Heparin Leo (5,000 IU/mL) และ 1 มิลลิตรของ MnCl₂ (MnCl₂ 16.188 มก. ในน้ำกลั่น 100 มล.)

วิธีทำ ซีรัม 500 ไมโครลิตร ผสมกับ heparin 20 ไมโครลิตร และเติม MnCl₂ 25 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ปั่นที่ 13,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที นำส่วนใสมาหาค่าโคเลสเตอรอล คำนวณค่า HDL-C โดยวิธีสูตร HDL-C = โคเลสเตอรอลที่หาได้ x 1.09

วิธีการหาปริมาณโคเลสเตอรอล

วิธีของ Jung และคณะ⁽⁷⁾ ตกตะกอนโปรตีนในซีรัมด้วย ferric acetate/uranyl acetate (FeCl₃.6H₂O 500 มก. ละลายในน้ำกลั่น 10 มล. เติม NH₄OH เข้มข้นลงไป 3 มล. เขย่าแรงๆ ปั่นแยกตะกอน และล้างตะกอนที่ติดด้วยน้ำกลั่นจนเป็นกลาง ละลายตะกอนด้วยกรดอะซิติก 1 ลิตร เติม uranyl acetate 100 มก. ลงไปละลายให้เข้ากัน) นำส่วนใสที่ได้มาทำปฏิกิริยากับ sulfuric acid reagent (FeSO₄ anhydrous 100 มก. ละลาย

ในกรดอะซิดิก เติมกรดซัลฟริกเข้มข้นลงไป 100 มล. เมื่อละลายดีแล้ว ปรับให้ครบลิตร ด้วยกรดอะซิดิก) อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ 560 นาโนเมตร เทียบกับสารละลายมาตรฐาน (โคเลสเตอรอลในกรดอะซิดิก) ที่ทำแบบเดียวกัน

วิธีเอนไซม์ ใช้ Monotest Cholesterol /High Performance, CHOD-PAP method ของ Boeringer Mannheim GmbH Diagnostica⁽⁸⁾

ผลการทดลอง

ความเที่ยงของวิธีการตกตะกอนทั้ง 3 วิธี จากค่าโคเลสเตอรอลในส่วนน้ำใส ที่เตรียมในวันเดียวกันและต่างวันกัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสำหรับวิธีที่ 1 เท่ากับ 3.66 และ 11.67% วิธีที่ 2 เท่ากับ 9.7 และ 14.06% และวิธีที่ 3 เท่ากับ 4.64 และ 11.36%

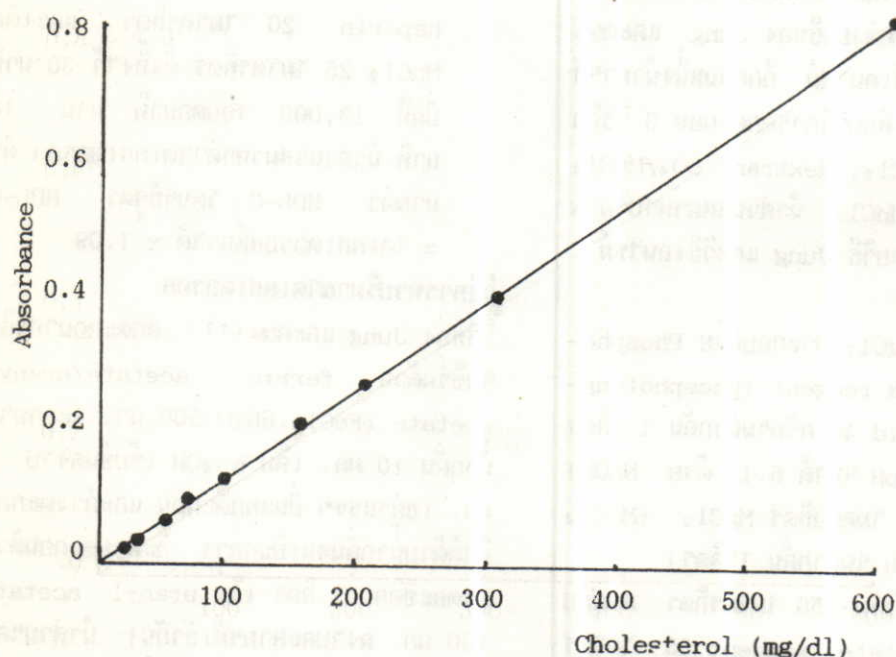
ความเที่ยงของการตรวจวัดโคเลสเตอรอลด้วยวิธีของ Jung และคณะ ในซีรัมปกติ (เฉลี่ย 185 มก./ดล.) เมื่อทำไปพร้อมๆ กันและทำต่าง

วันกัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ 2.68 และ 3.68% ตามลำดับ และเมื่อเจือจางซีรัมลง 5 เท่า ได้ค่าเท่ากับ 6.35 และ 7.46% ตามลำดับ

การศึกษาความไว และความเป็นเส้นตรงของการตรวจวัดปริมาณโคเลสเตอรอล ด้วยวิธีของ Jung และคณะ พบว่าได้กราฟเป็นเส้นตรงตั้งแต่ความเข้มข้น 25 ไปจนถึง 600 มก./ดล. (รูปที่ 1)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าโคเลสเตอรอล ในส่วนน้ำใสที่ได้จากการตกตะกอนวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ 0.880 ระหว่างวิธีที่ 1 กับวิธีที่ 3 เท่ากับ 0.920 และระหว่างวิธีที่ 2 กับวิธีที่ 3 เท่ากับ 0.887 ดังรูปที่ 2 และเมื่อทดสอบด้วย Paired t test พบว่าวิธี Heparin-MnCl₂ ให้ค่าแตกต่างจากวิธี Dextran SO₄/MgCl₂ อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 1)

ค่าโคเลสเตอรอลรวม และโคเลสเตอรอล



รูปที่ 1 Linearity of cholesterol determined by Jung's method

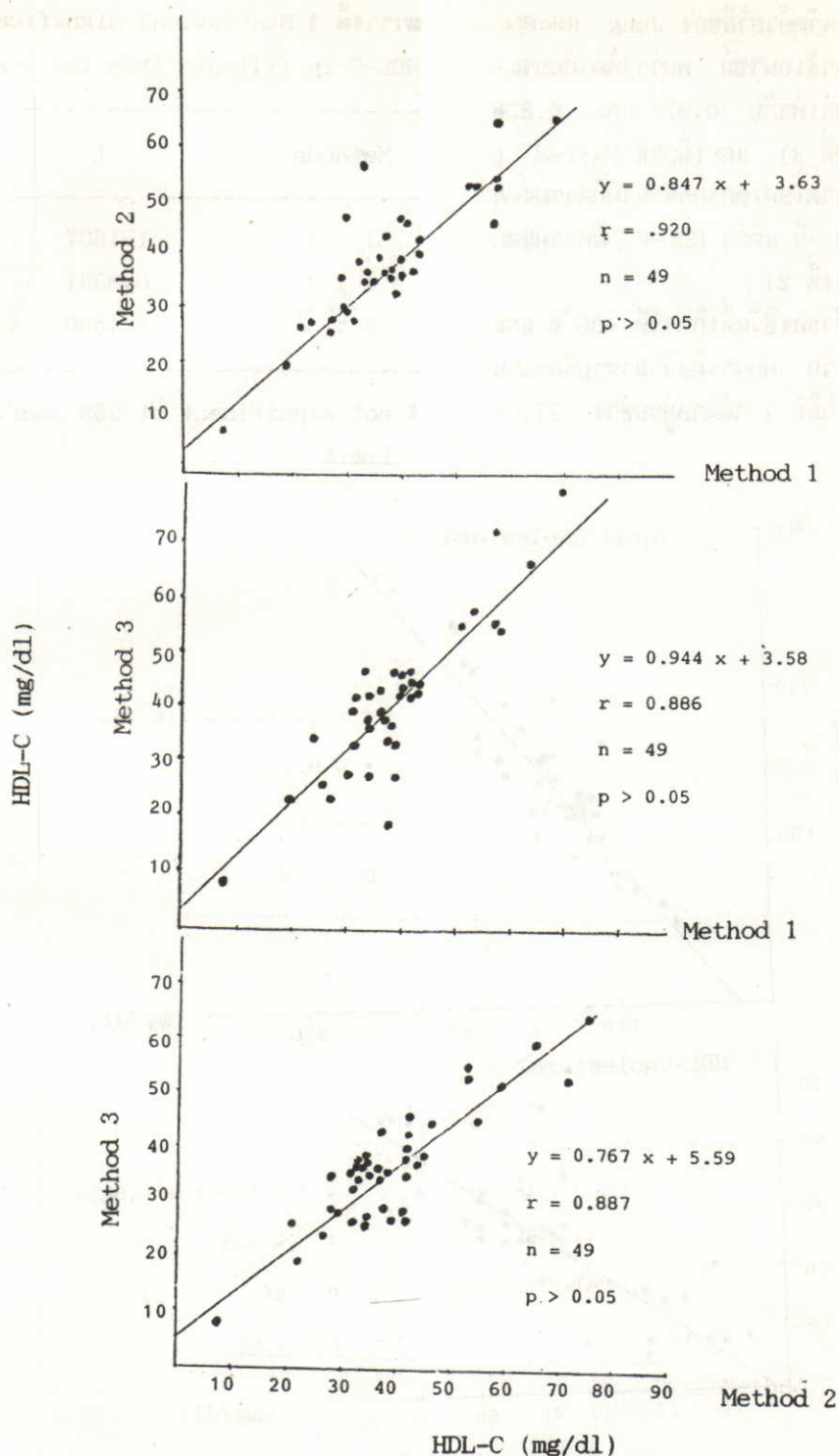


Figure 2 Correlation of HDL-C in filtrate from PTA/MgCl₂ (Method 1), Dextran SO₄/MgCl₂ (Method 2) and Heparin/MnCl₂ (Method 3)

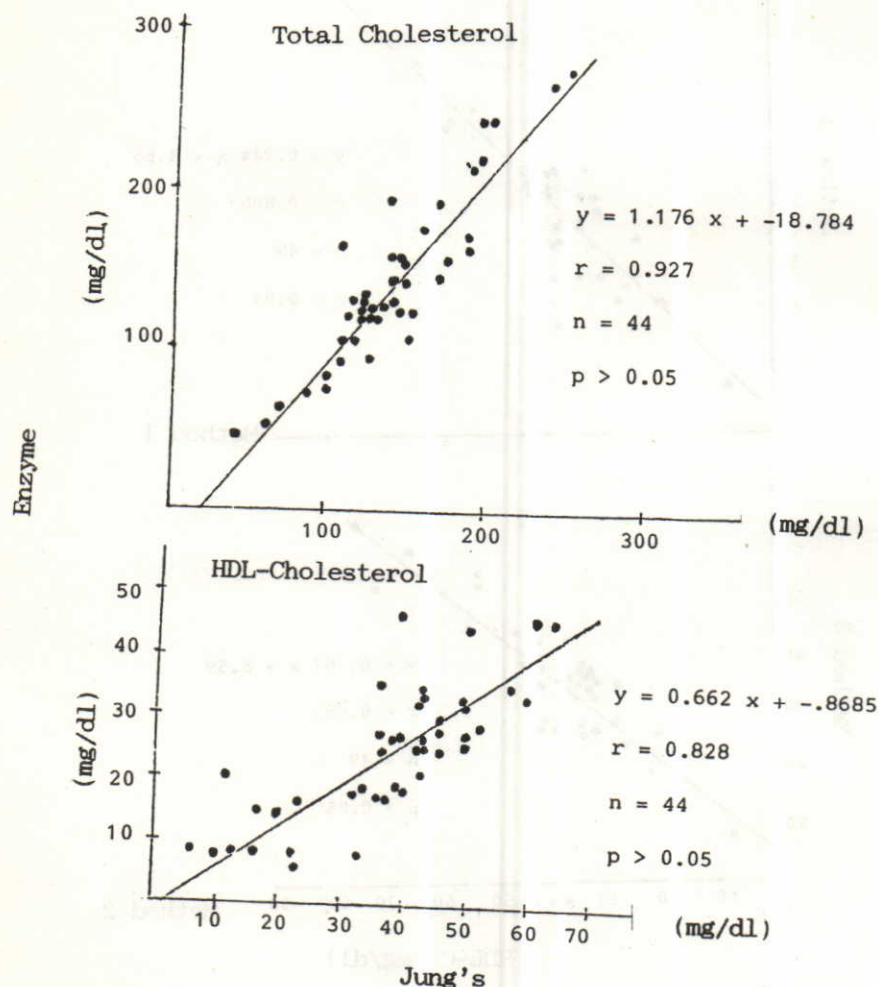
ในส่วนนี้ที่ตรวจวัดด้วยวิธีของ Jung และคณะ เทียบกับวิธีการซีเอนไซม์ พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ 0.927 และ 0.828 ตามลำดับ (รูปที่ 3) และเมื่อใช้ Paired t test พบว่าค่าโคเลสเตอรอลรวมไม่มีความแตกต่างกันโดย 2 วิธี แต่ค่า HDL-C มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2)

ความคงตัวของซีรัมที่เก็บไว้ที่ -30°C และ 4°C ช่วง 44 วัน พบว่าเมื่อนำมาหาปริมาณวันต่างๆ กัน วิธีที่ 1 ได้ค่าอยู่ในช่วง 27.0-

ตารางที่ 1 Statistical significance of HDL-C in filtrate from the 3 methods.

Methods	t	p
1 : 2	1.1507	N.S*
1 : 3	0.8391	N.S
2 : 3	2.1530	< 0.05

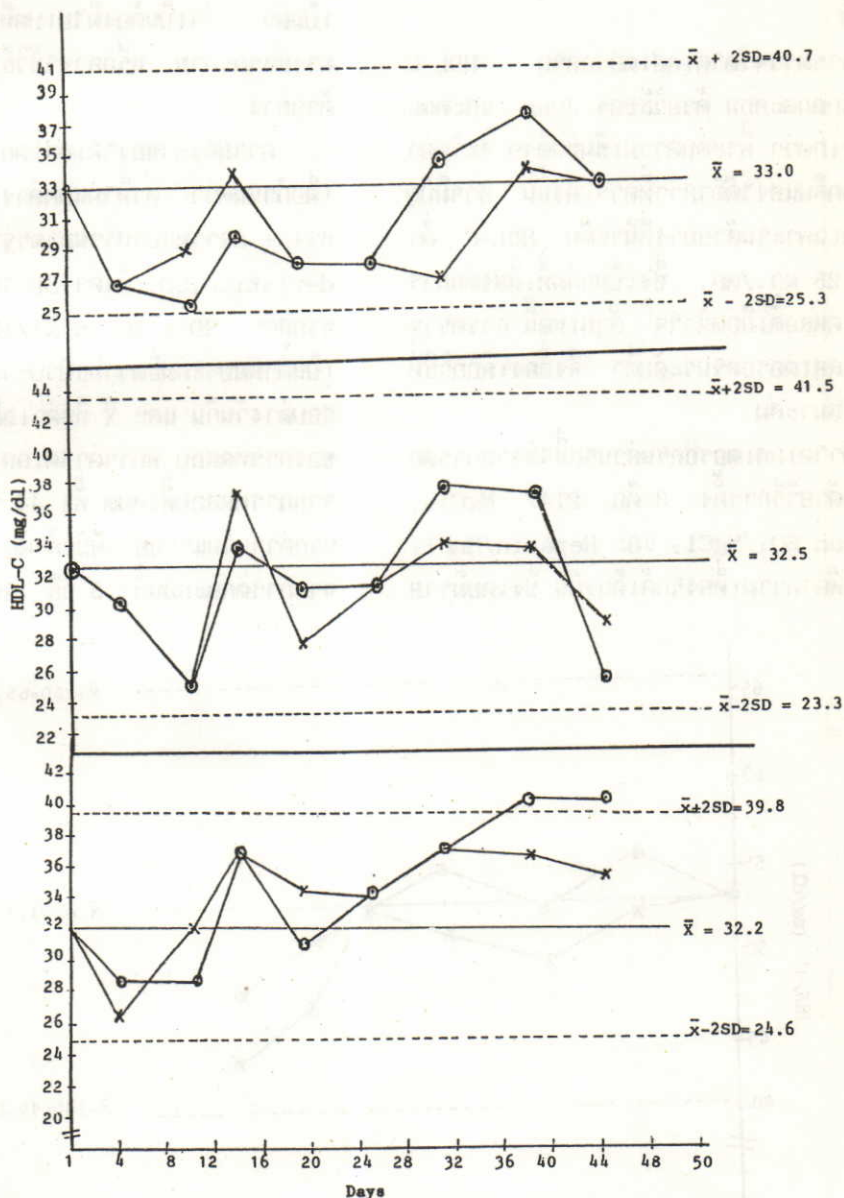
* not significant at 95% confidence limit



รูปที่ 3 Correlation of total cholesterol and HDL-C values determined by Jung's and enzymatic methods

34.2 และ 25.7-37.9 มก./ดล. เทียบกับค่า
ที่ได้ในวันแรก 33.0 มก./ดล., วิธีที่ 2 ได้ค่า
25.2-37.9 มก./ดล. เท่าๆ กัน เทียบกับวัน

แรก 32.5 มก./ดล. และวิธีที่ 3 ได้ค่า
26.3-37.6 และ 28.6-40.6 มก./ดล.
เทียบกับค่าวันแรก 32.2 มก./ดล. (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 Stability of HDL-C in filtrates prepared from serum stored at
4 °C (●—●) and -30 °C (×—×)

ความคงตัวของส่วนไขมัน หลังจากตกตะกอน ด้วย PTA/MgCl₂ ที่ -30 °C และ 4 °C มีค่าโคเลสเตอรอลในระยะเวลา 36 วันอยู่ในช่วง 44.8-56.3 และ 48.5-56.3 มก./ดล. เทียบกับค่าที่ได้ในวันแรก 53.3 มก./ดล. (รูปที่ 5)

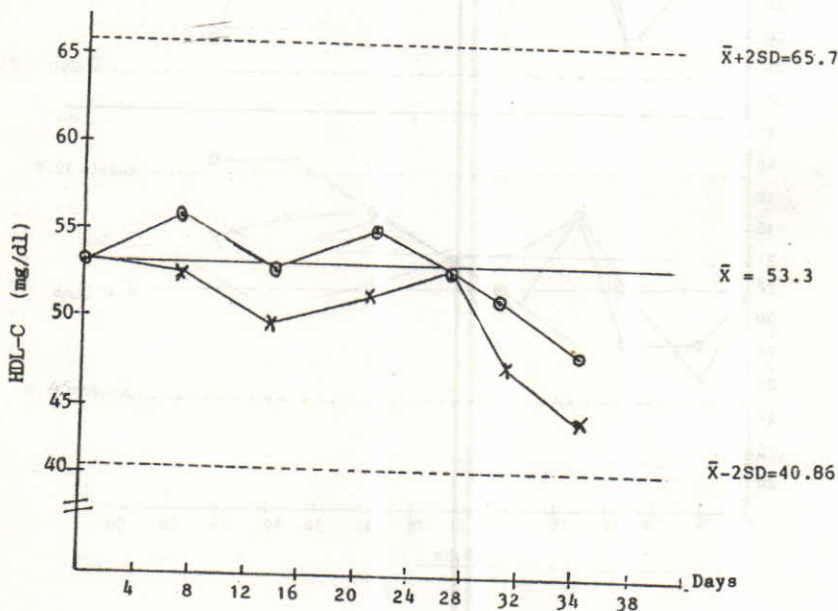
วิจารณ์

การตรวจวัดโคเลสเตอรอลใน HDL-C หลังจากตกตะกอน ด้วยวิธีของ Jung และคณะ มีข้อสังเกตว่า ที่ระดับความเข้มข้นต่ำๆ จะวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ต่ำกว่าที่ควร ดังนั้น อาจมีปัญหาโดยเฉพาะในตัวอย่างที่มีระดับ HDL-C ต่ำกว่า 25 มก./ดล. ซึ่งเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ด้วยเหตุนี้นี้ การตรวจวัดโคเลสเตอรอลในระดับต่ำ จึงต้องเลือกวิธีที่ใช้งานได้เหมาะสม

ค่าโคเลสเตอรอลในส่วนไขมันที่ได้จากการตกตะกอนด้วยวิธีการทั้ง 3 คือ PTA/MgCl₂, Dextran SO₄/MgCl₂ และ Heparin/MnCl₂ พบว่าให้ค่าความเที่ยงใกล้เคียงกัน ซึ่งเคยมีราย

งานการเปรียบเทียบการตกตะกอนด้วยวิธีทั้งสามกับวิธี ultracentrifugation ว่ามีความสัมพันธ์กันดี(๑) สามารถใช้วิธีการใดวิธีหนึ่งแทนกันได้ สิ่งที่ต้องระมัดระวังคือปริมาณของน้ำยาที่ใช้ขึ้นน้อยมาก ได้แก่ MgCl₂ เพียง 5 ไมโครลิตร เป็นต้น จำเป็นต้องมีใบเปิดที่เหมาะสมการวางสารละลาย หรืออาจใช้วิธีเพิ่มปริมาตรสารตัวอย่าง

ความคงตัวของโคเลสเตอรอลในตัวอย่าง เมื่อกำหนดว่า ค่าที่ไม่แตกต่างกัน จะต้องอยู่ในช่วง ± 2 ความแปรปรวนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) ซึ่งค่า SD ได้จากการคำนวณจากสูตร $SD = (CV \times \bar{X})/100$ เมื่อ CV เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เมื่อทำการทดสอบต่างวันกัน และ $\bar{X}$ คือค่าเฉลี่ยที่ได้ในวันแรกของการทดสอบ พบว่าค่าโคเลสเตอรอลรวมที่ได้จากการทดสอบทั้งหมด ทั้ง 44 วัน ไม่แตกต่างจากค่าในวันแรกอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่า HDL-C จากการตกตะกอนทั้ง 3 วิธี ให้ค่าใกล้เคียงกัน



รูปที่ 5 Stability of HDL-C from PTA/MgCl₂ filtrate at 4 °C (●—●) and -30 °C (x—x)

แต่สังเกตพบว่า ค่าที่ได้จากการตกตะกอนด้วย heparin/MnCl₂ จะเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่วันที่ 31 โดยเฉพาะเมื่อเก็บซ้ำในวันที่ 4 จะได้ค่าสูงกว่าวันแรกอย่างมีนัยสำคัญ และจากการทดลอง จะเห็นการตกตะกอนที่ไม่สมบูรณ์ คือมีฟlocs ลอยอยู่ด้วยจึงทำให้ค่าโคเลสเตอรอลที่ได้สูงกว่าที่ควร ส่วนการตกตะกอนอีก 2 วิธี ให้ค่าไม่ต่างจากวันแรกอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับที่ Stokes และคณะรายงานว่า HDL-C และโคเลสเตอรอล สามารถคงตัวที่ -15° ซ ได้มากถึง 18 สัปดาห์⁽¹⁰⁾ จากการศึกษาดังกล่าว ผู้ทำการทดลองจึงเลือกวิธีที่สะดวกและให้ผลดีที่สุดคือวิธี PTA/MgCl₂ และได้ศึกษาต่อไปถึงความคงตัวของส่วนที่ตกตะกอนด้วยวิธีนี้ พบว่า ค่าโคเลสเตอรอลที่ได้จากการเก็บส่วนที่ -30° ซ และ 4° ซ เป็นเวลา 35 วัน มีค่าใกล้เคียงกับค่าในวันแรกมาก ดังนั้น ซ้ำหรือส่วนที่สามารถเก็บเพื่อตรวจวัด HDL-C ได้เป็นเวลานานอย่างน้อย 1 เดือนที่ -30° ซ หรือ 4° ซ

เอกสารอ้างอิง

1. วิกุล วีรานวัตร และ กนกนาก ชูปัญญา "เคมีคลินิก" ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2520. หน้า 258.
2. Brewer HB, Schaeffer EJ, Zech La, et al : Human plasma lipoprotein and coronary heart disease. New Aspect in the Diagnostic and therapy of disorder of lipid metabolism, International Symposium, Vienna, May 12-13, 1979.
3. Wanick GR, Cheung MC and Albers JJ. Comparison of current method for high density lipoprotein cholesterol quantitation. Clin Chem 1977; 25: 596-604.
4. Assman G, Schriewer H, Scholpohl B, Frunke IJ, Investigation of the HDL-C test. In Lipoprotein and Coronary Heart Disease. Vienna, Greten H, Lang PD, Schettler G (eds), 1980, p 43-45.
5. Stone P, Ellis S, Colwell JA, et al. Cholesterol determination in high density lipoprotein separated by three different methods. Clin Chem 1977; 23: 882-884.
6. Draeger B, Wahlefeld A. Development of the test for determination of HDL-C by precipitation. In Lipoprotein and Coronary Heart Disease. Vienna, Greten H, Lang PD, Schettler G (eds), 1980, p 38-42.
7. Jung DH, Biggs HG and Moorhead WR. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate/uranyl acetate and ferrous sulfate/sulfuric acid reagents. Clin Chem 1975; 21: 1576.
8. Boehringer Mannheim Monotest Cholesterol CHOD-PAP High Performance Enzymatic Colorimetric Test, Boehringer Mannheim GmbH West Germany.
9. Lopes MF, Stone VP, Ellis S and Colwell JA. Cholesterol determination in high-density lipoprotein separated by three different methods. Clin Chem

1977; 22: 882-884.

10. Stokes VM, Salmond CE, Carpenter LM and Welby TJ. Stability of total cholesterol, high

density-lipoprotein cholesterol and triglycerides in frozen sera. Clin Chem 1985; 32: 995-999.

Nantaya Chanarat, M.S.

Department of Clinical Chemistry

Faculty of Associated Medical

Sciences

Chiang Mai University

Chiang Mai 50002

THAILAND

ข่าวประชุมวิชาการปารุกา ศาสตราจารย์นายแพทย์ยัยารณ์ แสงอุดม ครั้งที่ 3
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วันที่ 16 - 18 มกราคม 2534
เรื่อง : เทคนิควิทยาที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัยโรคทางห้องปฏิบัติการขั้นสุด
วิธีการประชุม : บรรยาย
ค่าลงทะเบียน : 450 บาท (การขอเบิก อยู่ระหว่างดำเนินการพิจารณาของกระทรวง
การคลัง)
รับจำนวน : 300 คน (โควตากระทรวงสาธารณสุข 200 คน)
หมดเขตรับสมัคร : 4 มกราคม 2534
รายการ : Appropriated Technology of Clinical Laboratory
: Laboratory Diagnosis of CSF examination :-
- Infectious diseases
- Non infectious diseases
Detection of Asymptomatic blood donors :-
- HIV infection
- Hepatitis
- Malaria
- Syphilis etc.
Immunohematology & Blood Banking :-
- X - matching
- Investigation of blood transfusion reaction
- Recruitment of blood donors
Histocompatibility Testing
Thyroid Function Testing
Liver Function Testing
Round Table Discussion

(กำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาบรรจุแผนการอบรมระยะสั้นของกระทรวงสาธารณสุข)

สนใจ โปรดแจ้งความประสงค์มายัง :-

คณบดี

คณะเทคนิคการแพทย์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เชียงใหม่ 50002

โทร. (053) 221122-5061, 221890

ย่อเอกสาร

Zinc

Tanaka Y, Shiozawa S, Morimoto I and Fujita T. Role of zinc in Interleukin 2 (IL-2)-mediated T-cell activation. *Scand J Immunol* 1990; 31: 547-552.

Zinc เป็น trace element ที่จำเป็นสำหรับการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ทั้งในส่วนของ lymphocyte function, การสร้างแอนติบอดี, การกระตุ้น T และ NK cell ได้มีผู้ศึกษาว่า Zn จำเป็นสำหรับการสร้าง IL-1, IL-4 (B cell stimulating factor 1, BSF-1) และ γ -interferon รายงานนี้ได้ศึกษาการสร้าง IL-2 จาก T cell ที่ proliferate ใน serum-free culture ทั้งที่มี และไม่มี Zn อยู่ด้วย ผลแสดงให้เห็นว่า Zn จะช่วยในการก่อให้เกิด high affinity receptor สำหรับ IL-2 ของ lymphocytes และชี้ให้เห็นว่า Zn จำเป็นสำหรับการกระตุ้น IL-2 mediated T cell

Septicemia

Awar BA and Fryden A. Normal leukocyte counts in staphylococcus aureus septicemia. *Scand J Infect* 1990; 22: 25-30.

รายงานนี้ได้ศึกษา leukocyte pattern ในผู้ป่วย 75 รายที่มี *S.aureus* septicemia เมื่อพบผลบวกของการเพาะเชื้อแบคทีเรียในเลือด 66 ราย ก็ทำการนับจำนวนเม็ดเลือดขาวของผู้ป่วยภายใน 2 วัน 21 รายไม่พบจำนวนเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการติดเชื้อของ *E.coli* ที่พบ 1 ใน 35 ราย เมื่อทำการศึกษาติดตาม พบว่ามีผู้ป่วย 5 ราย มีจำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น (มากกว่า 10×10^9 /ลิตร) และ

2 ราย มีจำนวนลดลง อัตราตายของผู้ป่วยที่ไม่มี การเพิ่ม เทียบกับผู้ป่วย ที่มีการเพิ่มขึ้น ของเม็ดเลือดขาวในระยะแรก (14% และ 24% ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นผู้ป่วยที่มี Septic arthritis ซึ่งจะสัมพันธ์กับการมีเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น ในผู้ป่วยที่จำนวนเม็ดเลือดขาวไม่เพิ่ม การทำนายอาการของของโรค ก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

Blood donors

Gordeuk VR, Brittenham GM, Bravo J, Hughes MA and Keating LJ. Prevention of iron deficiency with carbonyl iron in female blood donors. *Transfusion* 1990; 30: 239-245.

ผู้หญิงมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะการขาดเหล็ก หากมีการบริจาคโลหิตเกินกว่า 1 ยูนิตต่อปี การให้เลือด 1 ยูนิตจะทำให้เสียเหล็กไป 200-250 มก. ของเหล็กในฮีโมโกลบิน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาสหรัฐอเมริกา ยอมรับค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินปกติของผู้หญิงเท่ากับ 12.5 กรัม/ดล. (7.8 มิลลิโมล/ลิตร) และระยะห่างของการบริจาคโลหิตอย่างน้อย 56 วัน รายงานนี้ได้ศึกษาการให้ carbonyl iron ในผู้หญิง 99 รายอายุ 18-40 ปี โดยการให้กิน carbonyl iron 100 มก. และกลุ่มควบคุมให้กิน placebo ทุกวันก่อนนอนเป็นเวลา 56 วัน หลังจากบริจาคโลหิต เมื่อครบเวลาได้วัด net iron absorption พบว่ามีเหล็กเพียงพอ 85% ของกลุ่มที่ได้รับการเสริมเหล็ก และเพียง 29% ในกลุ่มควบคุม ค่า positive predictive value สำหรับการไม่พบภาวะพร่องเหล็กเท่ากับ 83% เทียบกับกลุ่มควบคุม 13% รายงานนี้ชี้ให้เห็นว่าการเสริม carbonyl iron ในช่วงสั้นๆ แก่หญิงที่บริจาค โลหิต จะมีส่วนช่วยป้องกันการ

พร้อมเหล็กได้ทางหนึ่ง

Acute pancreatitis

Fan ST, Choi TK, Lai ECS, et al. Prediction of severity of acute pancreatitis : an alternative approach. Gut 1989; 30: 1591-1595.

ได้ทำการศึกษาผู้ป่วย 203 ราย ที่เป็น acute pancreatitis ทั้งด้านโลหิตวิทยา และชีวเคมี ขณะเข้ามารับการรักษาตัว เพื่อดูความรุนแรงของโรค สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคที่พบมากที่สุดได้แก่ นิ่วในทางเดินน้ำดี (55.7%) และการดื่มสุรา (16.7%) มีอยู่ 40 ราย (19.7%) ที่เป็นรุนแรง และมีอาการแทรกซ้อน ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ กลุ่มที่เป็นรุนแรง แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่รุนแรงได้แก่การมี ยูเรีย ครีเอตินีน กลูโคส ระดับเพิ่มขึ้น แต่ PO_2 ลดลง และมี aspartate aminotransferase ลดลง และพบว่า การเพิ่มของระดับยูเรียและกลูโคส จะขึ้นกับความรุนแรงของอาการที่พบโดยสามารถกำหนดได้ว่ากลุ่มที่มีอาการรุนแรงจะมียูเรีย 7.4 มิลลิโมล/ลิตร (21 มก./ดล.) และกลูโคส 11 มิลลิโมล/ลิตร (198 มก./ดล.) ขึ้นไป เมื่อวิเคราะห์หากพบว่า มีตัวใดตัวหนึ่งสูงขึ้นขณะมารับการรักษาแล้วแสดงว่าเป็นโรคระยะรุนแรง จะให้ความไว 75% ความจำเพาะ 80.3% และความแม่นยำ 79.3% จะเห็นว่าการทดสอบง่าย ๆ เหล่านี้ในขณะที่มีผู้ป่วยเข้ามายังโรงพยาบาล สามารถแยกภาวะ pancreatitis ที่เป็นน้อยๆ และรุนแรงออกจากกันได้ดี ซึ่งมีประโยชน์ต่อการรักษาผู้ป่วยอย่างยิ่ง

Myocardial infarction

Kallner A, Sylven C, Brodin U, et al. Early diagnosis of acute myocardial infarction : a comparison between chemical predictors. Scand

J Clin Lab Invest 1989; 49:633-639.

จากผู้ป่วย 155 รายที่มาปรึกษาด้วยอาการเจ็บหน้าอกรุนแรงเป็นเวลานาน ซึ่งเป็นลักษณะของ acute myocardial infarction (AMI) ได้เจาะเลือดที่เวลา 6 และ 12 ชั่วโมงหลังมีอาการ มาทำการตรวจวัด serum myoglobin, creatine kinase (CK) และ CK-MB isoenzyme จากการทำ electrocardiogram, และตรวจวัดระดับเอนไซม์ หรือจากการผ่าตัดศพ พบว่าเป็น AMI 45% ระดับ myoglobin และ CK-MB ไม่พบความผิดปกติชัดเจน ระดับ myoglobin ในซีรัมที่เป็นตัวบ่งบอกไว้ที่สุดจะเป็นระดับในช่วง 3-6 ชม. หลังมีอาการ ส่วน CK-MB จะสูงขึ้นที่ 6-12 ชม. หลังมีอาการ แม้ว่าระดับ myoglobin จะช่วยวินิจฉัยได้ไวที่สุด แต่ไม่นิยมใช้ทางคลินิกมากเท่า CK-MB การตรวจวัดระดับ total CK ร่วมกับ CK-MB หรือ myoglobin ในช่วง 6-12 ชม. หลังมีอาการ จะให้ผลดีเท่าๆ กัน แต่การทำ CK และ CK-MB จะดีกว่าและบอกระยะเวลาได้ และมีระดับสูงสุดที่ประมาณ 20 ชม. หลังมีอาการ

Aging

Cooper JK, Gardner C. Effect of aging on serum albumin. J Am Geriatr Soc. 1989; 37: 1039-1042.

ได้ทำการศึกษาระดับอัลบูมินในซีรัมจากคนสูงอายุ (55-101 ปี) จำนวน 241 คน พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.9-4.9 กรัม/ดล. เมื่อแยกตามอายุพบว่า ระดับอัลบูมินจะลดลง 0.017 กรัม/ดล./ปี หรือลดลงประมาณ 14% เมื่อมีอายุมากกว่า 35 ปี หรือลดลง 4% ทุก 10 ปี จากการทดสอบผลจากอายุ ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอายุ 70 ปี กับกลุ่มอายุต่ำกว่า แต่พบชัดเจนเมื่ออายุเกิน 70 ปี สาเหตุที่มีอัลบูมินในซีรัมลดลงยังไม่ทราบชัดเจน แต่คาดว่าน่าจะมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากอายุ ได้แก่ การได้รับยา การกิน

อาหารด้วยคุณภาพ และการมีภาวะโรคเรื้อรังที่ไม่แสดงอาการ ผลจากการศึกษาพบว่าอายุมีผลเพียงเล็กน้อยต่อระดับ อัลบูมินในซีรัม หรือไม่มีเลยหากเป็นโรคเรื้อรังด้วย ดังนั้นการตรวจพบภาวะอัลบูมินลดลงในเลือดของผู้สูงอายุ อาจใช้เป็นตัวบ่งชี้ภาวะโรคมากกว่าการมีอายุสูง

Lipoprotein

Warty V, McKaveney T, Dukes C, et al. Use of lipoprotein(a) [Lp(a)] in the assessment of coronary artery disease. Clin Chem 1990; 36: 951 (Abstr.)

ได้มีการศึกษาประโยชน์ของการนำเอา Lp(a) มาใช้เป็นตัวช่วยวินิจฉัยหรือบ่งบอกการเกิด coronary artery disease ของผู้ป่วย โดยทำการตรวจวัดระดับไขมัน ไกลโคโปรตีน และ Lp(a) ในพลาสมาจากผู้ป่วย 32 รายที่เป็นโรคหัวใจฉับพลันที่มารับการรักษาที่คลินิกโรคหัวใจของ Miriam Hospital Providence, Rhode Island และ 31 ราย จากห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก มหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก ซึ่งทราบประวัติผู้ป่วยว่าไม่มีโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มผู้ป่วยมี โคเลสเตอรอล, ไตรกลีเซอไรด์ อะโปโปรตีน-บี และ Lp(a) สูงกว่าและมี HDL และ apo A ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ระดับ Lp(a) ในกลุ่มผู้ป่วย จะมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมาก คือมีค่าเฉลี่ย 19.7 ต่อ 7.7 มก./ดล. แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า Lp(a) จะใช้เป็นดัชนีที่เชื่อถือได้มากกว่าไขมันชนิดอื่นๆ

Tiedink HCM and Katan MB. Variability on lipoprotein concentration in serum after prolonged storage at -20 °C. Clin Chim Acta 1989; 180: 147-156.

ศึกษาผลของซีรัมแช่แข็ง ที่ -20 °C ต่อการตรวจวัด โคเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ ในส่วนของไลโปโปรตีน ที่แยกด้วย density gradient Ultracentrifugation โดยนำซีรัมสด ที่เจาะหลังอดอาหาร จากคนปกติ 24 คน เก็บแยกเป็นส่วนๆ ไว้ที่สภาวะต่างๆ หลังจากทำการแยกไลโปโปรตีนด้วยการปั่นด้วยความเร็วสูง แล้วนำออกมาตรวจหาปริมาณโคเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ ด้วยวิธีเอนไซม์ พบว่าการแช่แข็งไม่มีผลต่อระดับโคเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ในไลโปโปรตีนส่วนต่างๆ โคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีน ชนิดที่มีโคเลสเตอรอลมาก (LDL, HDL₂ และ HDL₃) เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 4.1% ในระยะ 27 สัปดาห์ ส่วน ไตรกลีเซอไรด์ในส่วน VLDL และ LDL 11 สัปดาห์แรกเปลี่ยนไปน้อยกว่า 5% ส่วน LDL หลังจาก 11 สัปดาห์ จะเพิ่มขึ้น 9.4% และ เมื่อ 27 สัปดาห์ จะลดลง 13% ในส่วนของ VLDL แต่เพิ่มในส่วนของ LDL = 13.0% แสดงว่าซีรัมที่ได้จากเลือดคนปกติ ที่เจาะหลังอดอาหารสามารถเก็บไว้ที่ -20 °C อย่างน้อย 11 สัปดาห์ ก่อนการแยกไลโปโปรตีนด้วยวิธีการปั่นด้วยความเร็วสูง เพื่อการหาโคเลสเตอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์ในส่วนของไลโปโปรตีน

Schaefer EJ, Moussa PB, Wilson PNF, et al. Plasma lipoproteins in healthy octogenarians : Lack of reduced HDL-C levels : Result from the Framingham Heart Study. Metab Clin Exp 1989; 38: 293-296.

ความผิดปกติทางพันธุกรรมที่ทำให้มีการพร่องของ LDL และมี HDL มากขึ้นมีผลทำให้คนมีอายุยืนยาว รายงานนี้ศึกษาในคนแก่อายุช่วง 80-90 ปี ที่ไม่มีอาการแสดงว่าจะ เป็น cardiovascular disease (CVD) ตรวจวัดไขมันและ โคเลสเตอรอลของไลโปโปรตีน ในพลาสมาด้วยวิธี

มาตรฐาน ในระยะปี ค.ศ.1971-1974 คนที่ไม่มีอาการแสดงของ CVD ได้ศึกษาติดตามในระยะเวลา 10 ปี (ค.ศ.1981-1982) เทียบระดับไขมันกับเมื่อ 10 ปีก่อน พบว่าในผู้หญิง 106 คนและชาย 57 คน มีค่าเฉลี่ยของอายุขณะตรวจ 83.8 และ 82.9 ปีตามลำดับ มีค่า $\bar{X} \pm SEM$ ของ LDL-cholesterol = 152 ± 3 มก./ดล. ในผู้หญิง และ 147 ± 5 มก./ดล. ในผู้ชาย และ HDL-cholesterol = 57 ± 3 มก./ดล. ในผู้หญิง และ 46 ± 2 มก./ดล. ในผู้ชาย ค่าเหล่านี้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากการศึกษาอื่นๆ หรือในคนอายุกลางคนที่ในกลุ่มควบคุม ในทางตรงข้าม HDL-cholesterol ที่ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ 10 ของคนปกติจะไม่พบในคนไข้ผู้ชาย และพบเพียง 1% ในผู้หญิง ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มปกติ และไม่พบ LDL-cholesterol ลดลงหรือ HDL-cholesterol เพิ่มขึ้นในคนปกติที่อายุเกิน 80 ปี แต่ก็ไม่มีแนวโน้มที่จะมี HDL-cholesterol ลดลง

Cholesterol

Krole MH and Chesler R. The effect of surfactant on the enzymatic determination of cholesterol with lyophilized materials. Clin Chem 1990; 36: 960 (Abstr.)

การ lyophilize ซีรัม มีผลทำให้อัตราการทำปฏิกิริยาของโคเลสเตอรอล โดยวิธีซีเอ็นเอ็มช้าลง น้ำยาที่ใช้ในปฏิกิริยาเอ็นเอ็มจะมี surfactant อยู่ด้วย การทดลองนี้ได้ศึกษาผลของ surfactant ต่อปฏิกิริยาการตรวจวัดโคเลสเตอรอลโดยวิธีซีเอ็นเอ็ม โดยใช้น้ำยา RA-1000 (Technicon) และใช้ Cobas-bio (Roche) ในการทำงานและอ่านผลพบว่า lyophilized serum จะทำปฏิกิริยาในอัตราเร็ว

เท่ากับซีรัมสด เมื่อลดปริมาณ surfactant ลงจากเดิม แล้วศึกษาหาระยะเวลาที่ทำปฏิกิริยาสูงสุด กับ lyophilized pool serum, aqueous standard (Preciset ของ Boehringer Mannheim Diagnostics) และ ซีรัมสด พบว่าปริมาณ surfactant มีผลอย่างมากต่อการทำปฏิกิริยาโดย lyophilized serum แต่ไม่มีผลต่อสารละลายมาตรฐาน ส่วนซีรัมสดถ้าไม่มี surfactant เลยจึงจะใช้เวลาในการเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ ตามวิธีการของน้ำยาชุด RA-1000 จะวัดสีสุดท้ายที่ 5 นาที ซึ่งพบว่าปฏิกิริยาจาก lyophilized serum จะเกิดเพียง 75% และเกิดช้าลงเรื่อยๆ ถ้าปริมาณ surfactant ลดลง ดังนั้นปริมาณ surfactant ที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญมาก ต่อการตรวจวัดปริมาณโคเลสเตอรอล โดยเฉพาะกับ lyophilized sample

Glycohemoglobin

Ostlund RE, Jr, Semenkovich CF and Schechtman KB. Quantitative relationship between plasma lipids and glycohemoglobin in type I patients: Longitudinal study of 212 patients. Diabetes Care 1989; 12: 332-336.

รายงานนี้ได้ทำการตรวจวัดโคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และกลัยซิมีริกบินในผู้ป่วยเบาหวาน type I Insulin dependent diabetes mellitus (IDDM) 212 คน ในระยะ 3-7 ปี แบบระยะยาว พบว่าการเปลี่ยนแปลงของโคเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ จะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของกลัยซิมีริกบิน อย่างชัดเจน โดยการเพิ่มขนาดของอินซูลินไม่สัมพันธ์กับการเพิ่มของไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอล

Diabetes

Petersen KG, Schultheis M, Rosak C, et al. Diabetic proteinuria- what do marker proteins convey? *Aktuel Endokrino. Stoffwechsel* 1989; 10: 58-62.

ตรวจวัด glomerular และ tubular marker protein ด้วยวิธี ELISA ใน 630 ตัวอย่างจากผู้ป่วย 24 ชม. ของผู้ป่วยเบาหวาน type I 186 ราย พบว่ามีการขับโปรตีนออกเพิ่มอย่างรวดเร็วโดยมีค่า เกินค่าสูงของระดับปกติของ IgM 0.1 มก., IgG 6.6 มก., transferin 1.5 มก, อัลบูมิน 30 มก., α_1 -acid glycoprotein 1.8 มก., lysoenzyme 1.5 มก. และ β_2 -macroglobulin 0.6 มก. ทั้ง Glomerular marker คือ IgM, IgG, Transferin, อัลบูมิน และ tubular marker (α_1 -acid glycoprotein), lysozyme, β_2 -macroglobulin จะเพิ่มไปพร้อมๆ กัน ขณะที่มีการขับออกมาทางปัสสาวะ จะมี อัลบูมินและ transferin เพิ่ม 186 และ 112 เท่า ขณะที่ lysozyme และ β_2 -macroglobulin เพิ่ม 14 และ 44 เท่า ตามลำดับ Marker protein จึงสามารถช่วยวินิจฉัยโรคไตได้ โดยการวัดอัลบูมิน จะดีที่สุด และเมื่อใช้วิธีที่มีความไวสูง ก็จะมีประโยชน์ในการวินิจฉัยผู้ป่วย diabetic nephropathy

Cefalu WT, Mejia E, Puente GR et al. Correlation of serum fructosamine activity in type I diabetic children. *Am J Med Sci* 1989; 297: 244-246.

ศึกษา fructosamine ในซีรัมในผู้ป่วยเด็กที่เป็นเบาหวาน Type I 61 ราย ระดับ fructosamine ครั้งแรกพบว่าสัมพันธ์กับระดับ HbA_{1c} เริ่มต้น ($r = 0.82$, $p < 0.001$) และ

สัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดจากปลายนิ้ว ที่เจาะก่อนอาหารและก่อนนอนทุกวัน หลังจากนั้น 14 วันตรวจ fructosamine และ HbA_{1c} พบว่า ทั้ง 2 สัมพันธ์กับ ค่าเฉลี่ยของน้ำตาลในเลือดแต่ละวันที่ได้ในสัปดาห์ก่อน ($r = 0.45$, $p < 0.01$ และ $r = 0.58$, $p < 0.01$) ตามลำดับ แสดงว่าการตรวจวัดระดับ fructosamine มีประโยชน์เท่าๆ กับ HbA_{1c} ในด้านความสัมพันธ์กับ ระดับน้ำตาลในเลือด ของกลุ่มนี้

Copper

Abe A, Yamashita S and Nona A. Sensitive, direct colorimetric assay for Copper in serum. *Clin Chem* 1989; 35: 552-554.

ได้ทำการตรวจวัดระดับทองแดงโดยวิธีนี้ ยาทำให้เกิดสีเป็น 4-(3,5-dibromo-2-pyridylazo) -N- ethyl -N- sulfopropyl aniline ผสมกับซีรัมนำไปอยู่ที่ 37 °C 5 นาที วัด chelating substance ที่เกิดขึ้นที่ 580 นาโนเมตร (molar absorptivity 80,000 L.mol⁻¹ cm⁻¹) ค่าที่ได้แปรตามปริมาณของทองแดงอย่างน้อย 5 มก./ลิตร ค่าต่ำสุดที่วัดได้ 0.1 มก./ลิตร OCV มีค่า 1.6 และ 3.3% สำหรับทองแดงปริมาณ 1.03 และ 0.72 มก./ดล. ตามลำดับ (n=10) Between run CV = 2.8 เมื่อทองแดง 1.22 มก./ดล. (n=14) พบว่าค่าที่ได้สัมพันธ์กับวิธี Standard Atomic absorption spectrophotometry (X) $r = 0.977$, $n=56$, $X:Y = 0.99x - 0.12$ $S(YX) = 0.08$ ไม่มีการรบกวนจากธาตุเหล็ก สังกะสี แคดเมียม โคบอลต์ และตะกั่ว

Triglyceride

Stein EA and Steiner PM. Triglyceride measurement and its relationship to heart disease. *Clin Lab*

Med 1989; 9: 169-185.

การมีไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง มีความสำคัญทางคลินิกคือ มีความสัมพันธ์กับ pancreatitis โดยตรง และสัมพันธ์กับการมี glucose intolerance, โรคเกี่ยวกับตับและไต ส่วนความสัมพันธ์ต่อการเกิด atherosclerosis ยังเป็นข้อที่ไม่ยุติ การตรวจวัดไตรกลีเซอไรด์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการวัด atherosclerotic risk ยังจำเป็นพอๆ กับการวัด LDL-C พบว่า ไตรกลีเซอไรด์และ high density lipoprotein ใช้เป็นการทดสอบกรองที่ประหยัดกว่า ข้อเสียของการตรวจวัดไตรกลีเซอไรด์ คือผู้ป่วยต้องอดอาหารตลอดคืนก่อนเจาะเลือด วิธีการส่วนใหญ่เป็นการใช้เอนไซม์ วัดกลีเซอรอล หลังจากย่อยกรดไขมันออกไปหมดแล้ว แต่การปรับมาตรฐาน หรือความถูกต้องแม่นยำของวิธี ยังเป็นปัญหาสำคัญ ในขณะที่ความเที่ยงของวิธีการส่วนใหญ่จะยอมรับได้

Lipoproteinemia

Illingworth DR, Paper AS and Gregg RE. Increased urinary mevalonic acid excretion in patients with abetalipoproteinemia and homozygous hypobetalipoproteinemia. Atherosclerosis 1989; 76: 21-27.

ผู้ป่วย phenotypic abetalipoproteinemia เมื่อศึกษา cholesterol homeostasis พบว่าการสังเคราะห์โคเลสเตอรอลทั่วร่างกายเพิ่ม โดยวิธี sterol balance technique แต่ถ้าใช้วิธี isotopic cholesterol turnover จะพบปกติ แต่จากรายงานเมื่อเร็วๆ นี้พบว่าอัตราเพิ่มของการสร้างโคเลสเตอรอลจะเป็นไปตามกับปริมาณ mevalonic acid ในพลาสมาที่เพิ่มและขับออกทางปัสสาวะเพิ่มขึ้น รายงานนี้ วัด mevalonic acid ที่ขับออกทางปัสสาวะ 24 ชม. ในผู้ป่วย 7 คน ที่เป็น phenotypic abetalipoproteinemia เทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าผู้ป่วยมีค่าสูงกว่าอย่างชัดเจน (Mean±SEM เท่ากับ 57.2 ± 10.2 nmol/kg bd.wt/day, เทียบกับ 23.1 ± 2.5 nmol/kg bd.wt/day) ขนาดของการเพิ่มปริมาณ mevalonic acid ในปัสสาวะนี้พบ 148% แต่เมื่อวัดอัตราการสังเคราะห์โคเลสเตอรอลทั้งร่างกายด้วยวิธี sterol balance technique พบเพิ่ม 57% จากการศึกษาครั้งนี้ คิดว่าการตรวจวัดปริมาณ mevalonate ในปัสสาวะจะมีประโยชน์ ในการใช้เป็นตัวบ่งชี้การสังเคราะห์โคเลสเตอรอลได้ และแนะนำว่ามีประโยชน์ในการทดสอบคัดกรอง เพื่อวินิจฉัยของการเป็นโรคต่างๆ ที่เกิดจากมีการสังเคราะห์โคเลสเตอรอลเพิ่มขึ้น

นันทยา ชนะรัตน์

ภาควิชาเคมีคลินิก

คณะเทคนิคการแพทย์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

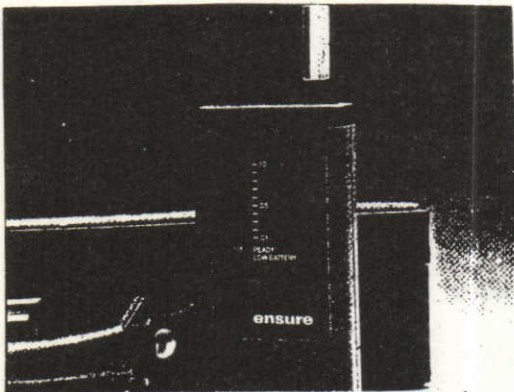
ข่าวผลิตภัณฑ์

เครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด

Alcohol Countermeasure System (ACS) ประเทศแคนาดา เป็นผู้ผลิตเครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือด จากลมหายใจ, เหงื่อ หรือน้ำตา แล้วแปรผลเป็นค่าแอลกอฮอล์ในเลือดภายในเวลา 1-2 นาที ระบบการตรวจวัดแม่นยำและถูกต้อง เพราะควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ Sensor เป็น Semiconductor เหมาะสมกับสภาวะอากาศเมืองร้อน เช่น ประเทศไทยและไม่มีผลกระทบต่อเครื่องเคลื่อนย้ายเครื่องบ่อยๆ เช่น Sensor ระบบอื่น

เครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดมีหลายแบบหลายชนิด ทั้งแบบตั้งโต๊ะและแบบพกพา เช่น

Ensure Personal Alcohol Tester ชนิดพกพา (Portable) ขนาดเล็กกระทัดรัด



Alert J4 คล้ายคลึงกับ Ensure แต่ค่าที่อ่านได้เป็นระบบตัวเลข (Digital) ทศนิยม 3 ตำแหน่ง หรือเป็นกรัมเปอร์เซ็นต์

Datatest J1000 ชนิดตั้งโต๊ะ แต่สามารถนำไปยังสถานที่ต่างๆ ได้โดยสะดวกเช่นกัน เพราะน้ำหนักเบา และนอกจากจะแสดงค่าเป็นตัวเลขแล้ว ยังมีเครื่องพิมพ์ (Printer) ไปด้วยเพื่อประกอบเป็นหลักฐาน

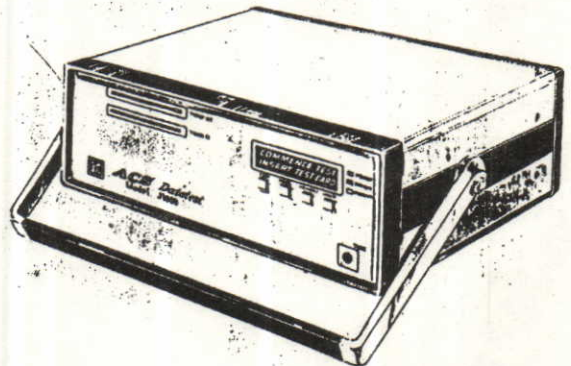


ประโยชน์ของการตรวจหาแอลกอฮอล์ในเลือด

1. ลดอุบัติเหตุจากการขับขี่ยานพาหนะ และป้องกันการสูญเสียทรัพย์สิน ซึ่งแต่ละปีนับเป็นเงินจำนวนมากและที่สำคัญที่สุดคือชีวิต หรือความทุพพลภาพ

2. ลด หรือ ป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงสูง หรืองานที่คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ (Safety First) เช่น งานในโรงงานอุตสาหกรรม

3. ป้องกัน ปัญหาประสิทธิภาพของบุคลากรเสื่อมถอยเนื่องจากสติสัมปชัญญะไม่สมบูรณ์ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่องานโดยตรง เช่น งานทางด้านบุคคลเกี่ยวกับการบริการลูกค้า งานรักษาความปลอดภัย เป็นต้น



อุปกรณ์ดูด-ปล่อย, เจือจางและไตเตรทอัตโนมัติ

Matrix Technologies Corp., USA เป็นผู้ผลิตที่ได้ทำการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ดูด, ปล่อย, เจือจางและไตเตรทที่มีความสะดวก, การนำเอา Microprocessor Technologies มาประยุกต์ใช้

Electrapette™ เป็นไปเปิดแบบมือถือ สามารถใช้ดูด ปล่อย เจือจาง และไตเตรทได้ โดยมีการควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหจากระบบเก่า ดังนี้

1. ปริมาตรของสารละลายถูกต้องและแม่นยำ (Accuracy & Reproducibility) ไม่ว่าจะเป็นช่วงดูด หรือช่วงปล่อย ไม่มีความผิดพลาดเนื่องจากการเข้าของสารละลาย, อากาศ หรือความผิดพลาดอันเกิดจากตัวไปเปิด

2. เวลาในการทำงานรวดเร็ว ไม่เสียเวลาทำงาน โดยการควบคุมปริมาตรของสารละลายด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

3. สะดวกและง่ายในการทำงาน สามารถเลือกใช้ได้ช่วง 1 ไมโครลิตร ถึง 30 มล. โดยใช้กับไปเปิดแก้ว, หลาสดัก, ทั้งชนิดมีขีดและไม่ขีดบอกปริมาตร หรือแม้แต่ Pasteur และ Pipette Tip พร้อมระบบปลด Tip ตัวอุปกรณ์เบาและกระตือรือร้นความคล่องตัวและไม่เมื่อยล้า

4. ป้องกันอันตรายจากการติดเชื้อ เพราะสามารถประกอบ Filter ขนาด 0.22 μm หรือ 0.8 μm ช่วยตัดปัญหาเรื่อง Aerosols และสามารถ Autoclave ได้

Electrapette™ มีหลายแบบ ดังนี้

Macro Electrapette สามารถดูดปล่อยสารในช่วง 100 ถึง 30000 ไมโครลิตร สามารถตั้งโปรแกรม และตรวจสอบทางจอภาพ

ด้วยระบบ Liquid crystal display(LCD) ได้คือ Fill/Dispense ตั้งปริมาตรช่วงดูด-ปล่อย, Auto/Manual สำหรับการดูด-ปล่อยซ้ำในปริมาตรเดียวกัน Speed สำหรับตั้งความเร็วของการดูดปล่อย และ Calibrate สำหรับปรับแก้เพื่อที่อุณหภูมิหรือความหนืด หรือความถ่วงจำเพาะจะไม่ส่งผลทำให้ปริมาตรผิดพลาด

Micro Electrapette สามารถใช้ในงานการดูดสารละลายช่วง 1 ถึง 5000 ไมโครลิตร โดยแบ่งเป็นช่วง 1-25, 2-100, 5-250, 10-1000 และ 25-5000 ไมโครลิตร มี Mode หรือ Program ให้เลือกใช้ได้คล้ายกับ Macro Electrapette แต่เพิ่มส่วน Pipet/Dilute ให้สามารถดูดและเจือจางสารละลาย Repeat /Titrate สามารถปล่อยสารละลายที่ดูดขึ้นมาเป็นส่วนๆ

Multi-Channel Electrapette สามารถใช้งานในช่วง 1 ถึง 10000 ไมโครลิตร มีขนาดดังนี้ 1-250, 10-1000, 25-5000 และ 50-10000 ไมโครลิตร เหมาะกับงานที่ใช้ Microtiter Plate คือสามารถทำ Serial Dilution เติมน้ำยาหรือผสมสารละลายได้แบบอัตโนมัติและควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

ณัฏฐ์ พรเจริญ

บริษัท ชานันท์ เทคโนโลยี จำกัด

321/43 ถนนนางลิ้นจี่ ซ่งถนนศรี

ยานนาวา กทม. 10120

โทร (02) 2132155-6

**แบบขอรับเป็นสมาชิก
วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่**

ที่

วันที่

ถึง บรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ข้าพเจ้า ยินดีขอรับเป็นสมาชิก วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ โปรดจัดส่งวารสาร
ถึงข้าพเจ้า ดังนี้

นาม สำนักงาน

..... บ้านเลขที่

ถนน ตำบล

อำเภอ จังหวัด

ข้าพเจ้า ได้ส่งเงินจำนวน บาท สำหรับเป็นค่าบำรุงสมาชิก

☐ รายปี ☐ ตลอดชีพ ส่งจ่ายเงินนามเพื่อบริการวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

พณ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มาพร้อมกับแบบฟอร์มนี้แล้ว

ลงชื่อ

หมายเหตุ	ค่าบำรุงสมาชิกรายปี	60 บาท
	ค่าบำรุงสมาชิกตลอดชีพ	500 บาท

ข่าว
การประชุมนานาชาติ

- (1) The 5th Asian-Pacific Congress of Clinical Biochemistry
Kobe, Japan
September 29 - October 4, 1991.

- (2) 4th Asean Conference in Medical Laboratory Technology
Central Plaza Hotel, Bangkok, Thailand
April 1 - 5, 1991.

- (3) XV International Congress of Clinical Chemistry
31st Annual Conference, Australian Association of Clinical
Biochemists, Inc.
6th Asian-Pacific Congress of Clinical Biochemistry
Melbourne, Australia
November 14 - 19, 1993

+++++

