วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๓ กันยายน ๒๕๒๖

Volume 16 Number 3 September 1983

สารบาญ

บทบรรณาธิการ

โดย : อรพรรณ วิญญูวรรธน์ 127

ความสัมพันธ์ระหว่าง BURR CELL ในเลือดกับโปรตีนในปัสสาวะ

โดย : วัฒนา ฤทธิมัติ และ รัตนา ฤทธิมัติ 131

การศึกษาค่าของกลอบูลินในซีรั่ม โดยวิธีหาโดยตรงเปรียบเทียบกับวิธีอีเลคโตรฟอเรซีส

โดย : วารุณี เกียรติตุริยกุล และ คณะ 137

การตรวจอุจจาระเพื่อหา CAMPYLOBACTER JEJUNI (STOOL EXAMINATION FOR CAMPYLOBACTER JEJUNI)

โดย : สุวณี สุภเวชย์ 145

วิธีการตรวจหาแลคเตทที่เหมาะสมสำหรับงานประจำวัน

โดย : นันทยา ชนะรัตน์ และ อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ 155

ผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด HEINZ BODY ในเม็ดเลือดแดงพร่องเอ็นไซม์-กลูโคส-6-ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส ในคนไทยภาคเหนือ

โดย : อรพินธ์ ไชยารัศมี และ ชวดี วิสิฐพงศ์พันธ์ 173

ประวัติวิวัฒนาการวิชาชีพกิจกรรมบำบัด

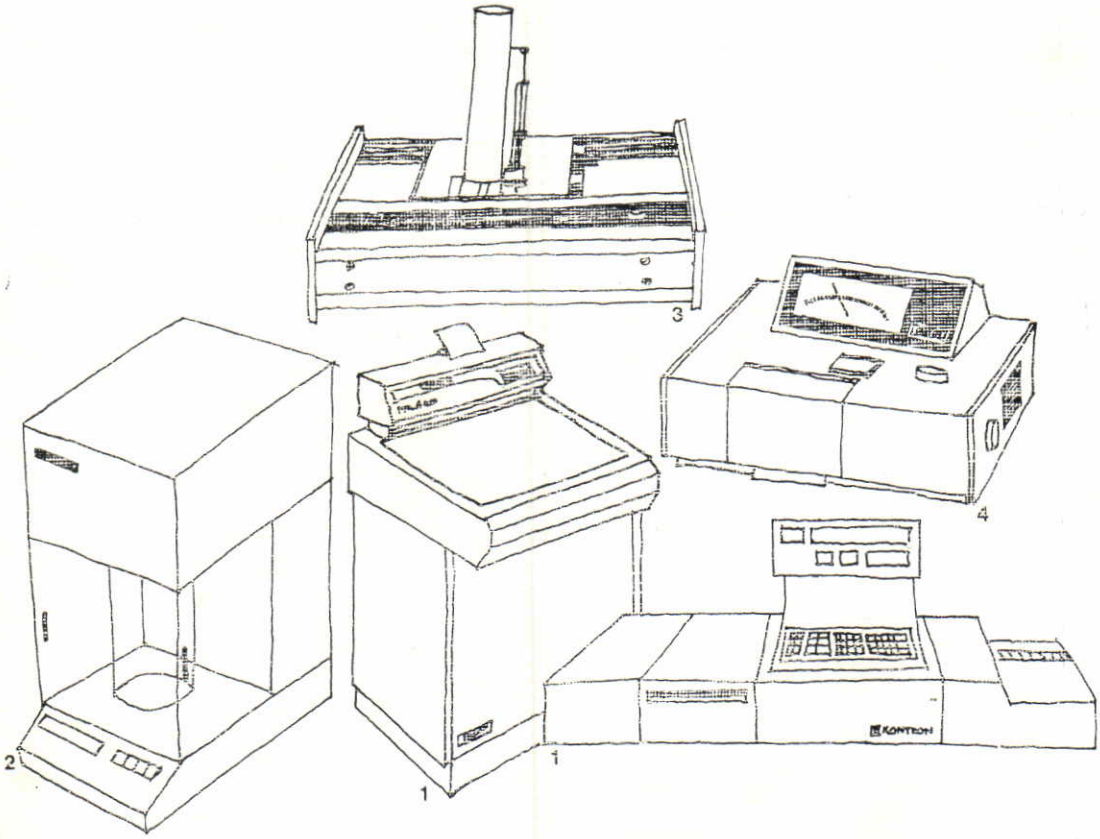
โดย : อรพรรณ วิญญูวรรธน์ 183

ข่าว 189

ท้ายเล่ม

BULL. CHIANG MAI AMS ISSN 0125-5347

THE MOST ADVANCE TECHNIQUE YOU CAN TOUCH



1 KONTRON

UV·VIS SPECTRO
- Computer optimized optics
- Fully digitalized electronics
- Microprocessors
- Individual program files, etc.

GAMMA·BETA COUNTER
- Convenient
- Flexible
- Universal

ULTRACENTRIFUGE
- Digital
- Automatic; Safe
- Wide range of KONTRON Rotors, Tubes and Accessories

AMINO ACID ANALYZER
- Ninhydrin and fluorescene-method
- Microprocessor programmer
- Sample Injector for 100 samples

2 SARTORIUS

ANALYTICAL BALANCE
- Mechanic and
- Electronic

3 CAMAG

THINLAYER CHROMATOGRAPHY
- From basic range to the most advanced automatic densitometer

4 BAUSCH & LOMB

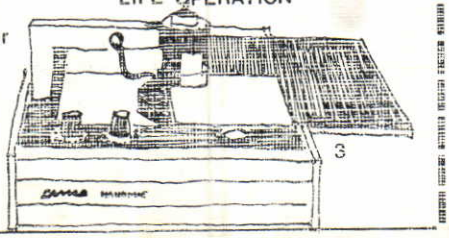
SPECTROPHOTOMETER

5 PALMER BIOSCIENCE

LIFESCIENCE PRODUCTS

6 AFTER SALE SERVICE

GAURANTEE YOUR LONG-LIFE OPERATION



DISTRIBUTOR

Sahabhesajcheme

3813 RAMA 4 ROAD
PRAKANONG
BANGKOK 11
TEL. 3926400; 3927603; 3927608

7 FOR MORE INFORMATION PLEASE FILL THE FORM BELOW AND SEND TO US IMMEDIATELY

SAHABHESAJCHEME
3813 RAMA 4 BANGKOK 11

Please send me your information of

_____ to

name _____

address; telephone _____

โศกเอย แสนโศกศัลย์
คือวัน "มหิดล"
ดั่งเดือนได้ดับสูญ
มาลับดับชีวี
บุญคุณพระมากมี
การแพทย์ขจรขจาย
พระเห็นยากเข็ญอยู่
ทรงอุทิศจิต, กายา
มอบให้ผู้ใฝ่เรียน
เรียนแพทย์มาค้ำจุน
พระเอย..ทรงลับแล้ว
จะหาใครในโลกา
เหล่าข้าฯ "นักเทคนิค"
วิชาที่ข้าฯ มี
ตามรอยยุคลบาท
สดุดี พระทรงชัย

เมื่อถึงวันสิ้นพระชนม์
กันยายน ยี่สิบสี่
เพราะอาดูรพระทรงศรี
เหล่าข้าฯ นี้ ฤดีมลาย
บารมีพระมากหลาย
สู่หญิง, ชาย, เด็ก, ชรา
แต่ละผู้ทุกข์นักหนา
ทั้งเงินตราเพื่อเป็นทุน
มีความเพียรทรงอุดหนุน
มาช่วยเหลือเกื้อประชา
ดั่งดวงแก้ว ต้องแผ่นผา
เหมือนพระบิดา ก็ไม่มี
ตั้งมั่นจิตชีวิตนี้
จะขอพลี เพื่อชาติไทย
ประสิทธิ์ประสาทนำทางให้
เกียรติเกริกไกรนาม "มหิดล"

ประพันธ์โดย นางสาวอวยพร พลบุตร
นักศึกษารังสีเทคนิค ปีที่ 3

ประพันธ์โดย ทวงชมวงศ์ พงษ์ดร

ตั้งใจ พระพระราชา
ดอกไม้ดอกงาม
วิจารณ์ทราบ นี้
กวงวรา "คนมีคน"
ดวงใจใกล้ใจ
ทรงรับ
ทรงตั้งใจ
ก็ทรงตั้งใจ
ปรากฏพระองค์ขาด
พระราชทานบัญชี
ทรงมีพิจารณา ปวง
ทรงเห็นพระหนักขาด
ตั้งแต่ ราชา ราชา ราชา
ทรงจะนั่งบนที่นาม
ทรงเจ้าคณะที่ราชาสมัก
ทรงเทพที่ทรงสวรรค์ผนัก
ทรงเกิดที่ตรีปิฎกสวย
ตั้งวางเทวา ตั้งทรงทรง
กษัตริย์ทรงพระนาม ปู่ในนี้
ตั้งนั่งทรงดิฐิ
ดวงชงดู เที่ยงใจใกล้ทร
ก่อนจะดูพระจะดูนทรนาม
เรื่องราวเรื่องปรากฏ "ทิพคง"

สมเด็จพระมหิตลาธิเบศรอดุลยเดชวิกรมพระบรมราชชนก

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจ การวินิจฉัย การติดตาม และรักษาโรค
เจ้าของ	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ ๒๒๑๘๒๙
บรรณาธิการ	ขวัญชัย รัตนเสถียร
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	พลาเดช เฉลยกิตติ
กองบรรณาธิการ	อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ นันทยา ชนะรัตน์ ธวัช โตสิตารัตน์ ศุภร สุตะพาหะ ณรงค์ สุขาบูรณ์ อรพรรณ วิญญวรรธน์ พรทิพย์ วัฒนาวิทวัส กนกวรรณ อุโฆษกิจ ระวีวรรณ โชติเจริญรัตน์ ปกรณ์ ไทยานันท์ วารุณี คุณาชีวะ
เหรัญญิก	พิมพ์สิริ พิชิตปัจจา
ผู้จัดการ	นริศรา เพียงสุข
ผู้ช่วยผู้จัดการ	ชมนาด วัณณสุทธางกูร กัลยา จันทร์ศรี
นายทะเบียน	รัตนา สาคร
ผู้ช่วยนายทะเบียน	บุษบา สิทธิชัย
ศิลปกรรม	บรรลือ สโมสร วิภาพรรณ เจริญพงศ์
ที่ปรึกษาวิชาการ	คณะกรรมการวิชาการประจำคณะเทคนิคการแพทย์ มช. คณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม นายแพทย์ปัญจะ กุลพงษ์ นายแพทย์เทอดชัย ชีวะเกตุ นายแพทย์มุนี แก้วปลั่ง นายแพทย์จิรศักดิ์ คำบุญเรือง
กำหนดออก	ราย ๔ เดือน (มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน)
สำนักพิมพ์	โรงพิมพ์แสงศิลป์ ๑๙๗ ถ.พระปกเกล้า อ.เมือง จ.เชียงใหม่ คิม วิลาสเดชานนท์ ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

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

OBJECTIVE To publish academic articles on health-sciences especially those related to diagnosis, prognosis and treatment of patients

EDITOR Kwanchai Ratanasthien

ASSISTANT EDITOR Paladej Chaloeykitti

BOARD OF EDITORS Audomsark Haesungcharern, Nantaya Chanarat, Tawat Tositaratana, Suporn Sutaphaha, Narong Sukhaboon, Orpunn Vinyuvat, Porntip Watanavitawat, Kanokwan Ukoskit, Raweewan Choatcharoenrat, Pakorn Thaiyanan, Warunee Kunachiwa

TREASURER Pimsiri Pichitpatja

BUSINESS MANAGER Narisara Piengsook

ASSISTANT BUSINESS MANAGER Chomanard Wanasuthanggoon, Kanlaya Junsre

REGISTRAR Ratana Sakorn

ASSISTANT REGISTRAR Busba Sittichai

ILLUSTRATOR Bhanleur Samosorn, Wipapun Chareonpong

BOARD OF ADVISORS Board of Academic Committee of the Faculty of Associated Medical Sciences, CMU.
Dean of Faculty of Associated Medical Sciences, CMU.
Dr. Chairoj Saeng-Udom, Dr. Panja Kulapongs
Dr. Theodchai Jivacate, Dr. Muni Keoplang
Dr. Chirasak Kamboonruang

PUBLISHED Tertially (January, May, September)

PRINTING SHOP Saengsilp Press

kim Vilasdechanon

ข้อแนะนำสำหรับเรื่องส่งตีพิมพ์
ในวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

1. เป็นผลงานวิจัย, เรื่องวิชาการ หรือสารคดีทางการแพทย์ ที่ไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน
2. ลิขสิทธิ์ของเรื่องที่ส่งตีพิมพ์เป็นของวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ เท่านั้น
3. ส่งเรื่องที่จะตีพิมพ์ถึงบรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ โดยตรง
4. ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาไทย พร้อมทั้งย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ หรือใช้ภาษาอังกฤษ พร้อมกับย่อเรื่องเป็นภาษาไทย
5. ชื่อเรื่องไม่ควรยาวจนเกินไป ถ้าเนื้อเรื่องเป็นภาษาไทยให้ใช้ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทย
6. ชื่อผู้เขียนและคณะ ให้ใช้ภาษาเดียวกันกับที่เขียนเรื่อง พร้อมตำบลที่อยู่ หรือสถาบันที่ทำงาน
7. ต้นฉบับต้องเป็นตัวพิมพ์ดีด พิมพ์หน้าเดียว และต้องส่งให้บรรณาธิการ 2 ชุด
8. แผ่นภาพประกอบเรื่อง ควรเป็นลายเส้นขาวดำ พร้อมคำอธิบาย
9. เจ้าของเรื่องจะได้รับสำเนาพิมพ์ตอบแทน 30 ชุด
10. การจัดลำดับภายในเรื่องควรประกอบด้วยโครงร่างดังนี้

    บทคัดย่อ ไม่ควรเกินกว่า 100 คำ

    บทนำ

    วัตถุและวิธีการ

    ผลการทดลอง

    วิจารณ์

    ย่อเรื่อง (ถ้าเรื่องเป็นภาษาไทยให้ย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ ถ้าเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ ให้ย่อเรื่องเป็นภาษาไทย)

    เอกสารอ้างอิง

11. เอกสารอ้างอิงให้เรียงตามลำดับตัวเลขในเนื้อเรื่อง การอ้างวารสารจัดลำดับดังนี้

    ชื่อผู้แต่ง (ชื่อสกุล ชื่อต้น) ชื่อเรื่อง ชื่อย่อของวารสาร ปีที่ หน้า ปี เช่น

    Cho,C.H., Fenje, P. and Sparkes, J.D. : Antibody and immunoglobulin response to antirabies vaccination in man. Infect. Immunity 6:483-486, 1962.

    การอ้างหนังสือจัดลำดับดังนี้

    Johnston, D.F. : Essentials of Communicable Disease. Ed. 2, Mosby Saint Louis, P. 55, 1968.

NOTES ON MANUSCRIPTS

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

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

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

Manuscripts should be arranged in this form

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

ใบโฆษณา
วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ที่.....

วันที่.....

ง บรรณาธิการ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ข้าพเจ้า.....

จัดการ.....

นตีลงโฆษณากิจการของข้าพเจ้าในวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ จำนวน.....หน้า

กำหนด ๑ ปี (๓ ฉบับ)

ในอัตราโฆษณาเป็นเงิน.....บาท (.....)

ร้อมนี้ได้มอบบล๊อค.....ชิ้น ข้อความ.....ชิ้น มาด้วย

ลงชื่อ.....

(.....)

อัตราค่าโฆษณาในระยะเวลา ๑ ปี

เต็มหน้า	๘๐๐.๐๐	บาท
ปกหน้าด้านในเต็มหน้า	๑,๔๐๐.๐๐	บาท
ปกหลังด้านในเต็มหน้า	๑,๒๐๐.๐๐	บาท
ปกหลังด้านนอกเต็มหน้า	๑,๘๐๐.๐๐	บาท
เบแทรก	๑,๐๐๐.๐๐	บาท

ใบบอกรับเป็นสมาชิก
วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ที่.....

วันที่.....

ถึง บรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

ข้าพเจ้ายินดีบอกรับเป็นสมาชิก วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ โปรดจัดส่ง วารสารถึงข้าพเจ้า ดังนี้

นาม.....สำนักงาน.....

.....บ้านเลขที่.....ถนน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ข้าพเจ้าได้ส่งเงินจำนวน.....บาท สำหรับเป็นค่าบำรุงสมาชิก ☐ รายปี ☐ ตลอดชีพ สั่งจ่ายในนามเหรัญญิกวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปณ. มหาวิทยาลัย-เชียงใหม่ มาพร้อมกับแบบฟอร์มนี้แล้ว

ลงชื่อ.....

<u>หมายเหตุ</u> ค่าบำรุงสมาชิกรายปี ๓๐ บาท

ค่าบำรุงสมาชิกตลอดชีพ ๓๐๐ บาท

บทบรรณาธิการ

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นคณะแรกที่เปิดสอนสาขาวิชากิจ-กรรมบำบัด และในอีกไม่นานก็จะเปิดสอนสาขาวิชากายภาพบำบัดอีกสาขาหนึ่ง ซึ่งนับเป็นแห่งที่ 3 ของประเทศ (ถัดจากมหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยขอนแก่น)พวกเราจึงควรที่จะมาทำความรู้จัก เข้าใจ สาขาวิชาเหล่านี้เสียก่อน

เนื่องจากมีหลายท่านที่ยังไม่เข้าใจ ไม่แน่ใจ หรือสับสนสงสัยว่า สองสาขาวิชานี้คืออะไรกันแน่ บางท่านก็ว่าเป็นวิชาเดียวกันแต่เรียกกันคนละชื่อ ถ้าที่ศิริราชก็เรียกว่า กายภาพบำบัด แต่ที่เชียงใหม่ เขาได้เปลี่ยนชื่อใหม่ไปเป็นกิจกรรมบำบัด ผู้เป็นเจ้าของวิชาชีพก็ต้องตามไปอธิบายแก้ข้อสงสัยและความเข้าใจผิดกันอยู่บ่อย ๆ

ผู้เขียนในฐานะที่เป็นทั้งนักกายภาพบำบัดและนักกิจกรรมบำบัด ขอชี้แจงว่าสองสาขาวิชานี้แตกต่างกันอย่างแน่นอน แต่ละสาขาวิชาก็มีลักษณะเฉพาะตัว และวิธีการทำงานก็ต่างกันด้วย แต่จุดประสงค์สุดท้ายในการรักษาเหมือนกัน คือ มุ่งให้ผู้ป่วยหรือผู้พิการสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยอิสระและไม่เป็นภาระแก่สังคม นอกจากนั้นความเหมือนกันอีกอย่างหนึ่ง คือ เป็นบุคคลากรทางการแพทย์ข้างเคียง (Associated medical professions) ที่ทำงานในด้านการบำบัดรักษาฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยหรือผู้พิการ

แผนภูมิต่อไปนี้อาจช่วยให้ท่านเห็นบทบาทของบุคคลากรทางแพทย์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นตอน / บุคคล	การตรวจ & วินิจฉัยโรค	การรักษา	การฟื้นฟูสภาพ
แพทย์	↔		↔
พยาบาล	↔		↔
นักเทคนิคการแพทย์	↔		
นักรังสีเทคนิค	↔	→	
นักกายภาพบำบัด		↔	↔
นักกิจกรรมบำบัด		↔	↔

นักกายภาพบำบัด (Physical Therapist หรือเรียกชื่อย่อว่า PT) มีหน้าที่รับผิดชอบในการรักษา ฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกาย เช่น ฝึกหัดให้กล้ามเนื้อแขนขาหรือลำตัวมีกำลังมากขึ้น ฝึกหัดให้มีความสมดุลย์ของรูปร่าง และท่าทางของการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยขจัดหรือระงับความปวด และป้องกันความพิการที่อาจเกิดขึ้นภายหลังจากการติดเชื้อ อุบัติเหตุ การบาดเจ็บ หรือการสูญเสียส่วนของร่างกาย

นักกิจกรรมบำบัด (Occupational Therapist หรือเรียกชื่อย่อว่า OT) มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนารักษาและฟื้นฟูทักษะในการทำหน้าที่ต่าง ๆ ของผู้ป่วย ได้แก่ ทักษะในการทำกิจต่าง ๆ , ทักษะในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การฝึกหัดแม่บ้านที่มีมือข้างเดียวในการทำงานบ้าน ฝึกหัดผู้ป่วยนั่งล้อเข็นไปจ่ายกับข้าว ฝึกปรับจิตใจให้ยอมรับสภาพความพิการ ฝึกการระบายอารมณ์ในทางที่เหมาะสม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ประดิษฐ์ดัดแปลงเครื่องใช้ต่าง ๆ แนะนำวิธีใช้อุปกรณ์ดัดแปลงหรือเครื่องช่วยคนพิการชนิดต่าง ๆ รวมทั้งฝึกหัดการควบคุมและการใช้แขนเทียมอีกด้วย

วิธีการรักษาทางกายภาพบำบัด หากดูจากชื่อของวิชาชีพก็จะบอกได้ว่า คือการบำบัดด้วยสารกายภาพ หรือ Physical agents ต่าง ๆ เช่น ความร้อน ความเย็น ไฟฟ้า แสงเสียง น้ำ การออกกำลัง การดัด การดึง และการนวด

ส่วนวิธีการรักษาทางกิจกรรมบำบัด ดูจากชื่อของวิชาชีพนี้ก็จะบอกได้ว่า คือการบำบัดด้วยกิจกรรมและเป็นกิจกรรมที่นำมาประยุกต์ เพื่อให้เหมาะสมกับความเจ็บป่วยหรือความพิการของผู้ป่วยแต่ละคน กิจกรรมต่าง ๆ ที่นำมารักษา ได้แก่ กิจที่เกี่ยวกับสุขอนามัยส่วนบุคคล งานบ้านงานครัว งานศิลป งานฝีมือ งานนันทนาการต่าง ๆ งานอดิเรก และงานอาชีพต่าง ๆ

กายภาพบำบัดแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามประเภทของผู้ป่วยที่ให้การรักษา และนักกายภาพบำบัดก็แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เช่น กายภาพบำบัดในผู้ป่วยกระดูกและข้อ กายภาพบำบัดในผู้ป่วยทางระบบประสาท กายภาพบำบัดในผู้ป่วยทางทรวงอก กายภาพบำบัดในผู้ป่วยเด็ก กายภาพบำบัดในผู้ป่วยสูติ-นรีเวช และกายภาพบำบัดในจิตเวช

สำหรับกิจกรรมบำบัด ได้แบ่งเป็น 3 ด้านใหญ่ ๆ คือ กิจกรรมบำบัดด้านร่างกายพิการ กิจกรรมบำบัดด้านจิตสังคม และกิจกรรมบำบัดด้านการพัฒนาการ

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้คงจะช่วยให้เข้าใจลักษณะงานของแต่ละสาขาวิชาได้ชัดเจนขึ้นและขอท่านผู้อ่านได้กรุณากระจายความเข้าใจนี้ไปยังเพื่อนๆ ที่ยังข้องใจไม่เข้าใจให้เกิดความกระจ่างชัดมากยิ่งขึ้นด้วย

ผู้เขียนขอขอบพระคุณท่านบรรณาธิการ ที่ได้กรุณาให้ลงบทความนี้ไว้ในบทบรรณาธิการ ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์ความเข้าใจอันดีต่อกัน และจะเป็นสื่อเชื่อมความสัมพันธ์ในระหว่างสาขาวิชาชีพการแพทย์ข้างเคียงต่อไปในอนาคตอีกด้วย

อรพรรณ วิญญูวรรธน์
วท.บ. (กายภาพบำบัด), M.O.T.

SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.
612/22 ARUN-AMARIN ROAD, BANGKOK NOI, BANGKOK
TEL. 424-4654, 424-6658 424-5934, 424-2701
CABLE ADDRESS : MEDICO BANGKOK

REPRESENTING

ANALYTICAL PRODUCTS, INC,	U.S.A.	–	Pourite (Antibubble) Media) LabCounter, Blood gas Reagent, etc.
AMERICAN OPTICAL CORPORATION	U.S.A.	–	Microscope, Microtome, Microtome Knife Sharpener, Tissue Processor, Colony Counter, Bilirubinomer, Refractometer, Countion Chamber etc.
AMERICAN CAN COMPANY	U.S.A.	–	Parafilm-M, Parafilm Dispenser/Cutter
AMERICAN MONITOR CORPORATION	U.S.A.	–	KDA Compution Chemistry Analyzer
ADVANCED INSTRUMENTS- INC.	U.S.A.	–	Osmometer, Cystic Fibrosis Analyzer etc.
BBL (Div of B-D)	U.S.A.	–	Culture Media, Diagnostic Reagent, Coagulation Timer, Sensitivity Disc, Gaspak etc.
CHEMLAB INSTRUMENTS LTD.	ENGLAND	–	Automatic Chemistry Analysis, Freeze Dryer, Fraction Collector
CLAY ADAMS (Div of B–D)	U.S.A.	–	Centrifuge, Mixer, Pipette Shaker, Rotator, Interval Timer, Slide etc.
CHYO BALANCE CORPORATION	JAPAN	–	Analytical Balance, Top Loading Balance
AMERICAN DADE (Div of AHS)	U.S.A.	–	Clinical Chemistry/Hematology Serum Control, Blood Bank Antiserum, Reagent kit, Glassware etc.
DYNATECH LABORATORIES	U.S.A.	–	The Cooke Microtiter System
GCA/PRECISION SCIENTIFIC (THELCO)	U.S.A.	–	Oven, Incubator, Water Bath etc.
HYNSON, WESTCOTT & DUNNING (Div of B–D)	U.S.A.	–	RPR Card Test for detection of syphilis
HARLECO (Div of AHS)	U.S.A.	–	Reagent kit, CO_2 Apparatus set etc.
HARRIS MANUFACTURING	U.S.A.	–	Freezer
KINGSON (MARKET FORGE)	U.S.A.	–	Autoclave, Autopsy Table etc.
NATIONAL APPLIANCE COMPANY	U.S.A.	–	Oven, Incubator, Water Bath etc.
SCIENTIFIC PRODUCTS (Div of AHS)	U.S.A.	–	Laboratory Instruments & Supplies
SCIENTIFIC INDUSTRIES INC.	U.S.A.	–	Natelson Microgasometer, Vortex Mixer, etc.
LANCER/OXFORD	U.S.A.	–	Lancer Pipettor, Coagulyzer, Red–Tip & Blu-Tip Capillary Tube, Paraplast etc.
SCIENTIFIC MANUFACTURING INDUSTRIES	U.S.A.	–	Micro Pipettor, Fraction Collector, Thin Layer Chromatography etc.
V. MUELLER (Div of AHS)	U.S.A.	–	General & Special Surgical Instrument
LIPSHAW MANUFACTURING CORP.	U.S.A.	–	Microtome Pathology Iquipments etc.
LAB–LINE INSTRUMENTS INC.	U.S.A.	–	Water Bath, Incubator, Shaker, Super Mixer, Hi–Lo Chamber.
ORION RESEARCH INC.	U.S.A.	–	PH Meter, Electrode, Ionized calcium Analyzer
SYVA COMPANY	U.S.A.	–	Emit Drug Abuse Urine, Opiate Assay Reagents
EBERBACH CORP.	U.S.A.	–	Waring Blender, Shaker Baths, Stirrers, Elec–Analysis Apparatus

ความสัมพันธ์ระหว่าง BURR CELL ในเลือดกับโปรตีนในปัสสาวะ

วัฒนา ฤทธิมัต วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*
รัตนา ฤทธิมัต วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*

บทคัดย่อ

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Burr cell ในเลือดกับโปรตีนในปัสสาวะของผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลศิริราช โดยศึกษาในผู้ป่วยโรคต่าง ๆ ยกเว้นผู้ป่วยที่มีภาวะโลหิตจางและผู้ป่วยโรคไตรวม 209 ราย พบว่า Burr cell ในเลือดไม่มีความสัมพันธ์กับโปรตีนในปัสสาวะ กล่าวคือ ผู้ป่วยที่พบ Burr cell ในเลือดสูง จะตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่ trace ถึง 2 บวก ผู้ป่วยที่พบ Burr cell ในเลือดต่ำ จะพบโปรตีนในปัสสาวะระหว่าง 3 บวก ถึง 4 บวก และผู้ป่วยบางรายที่พบ Burr cell อาจไม่พบโปรตีนในปัสสาวะ

บทนำ

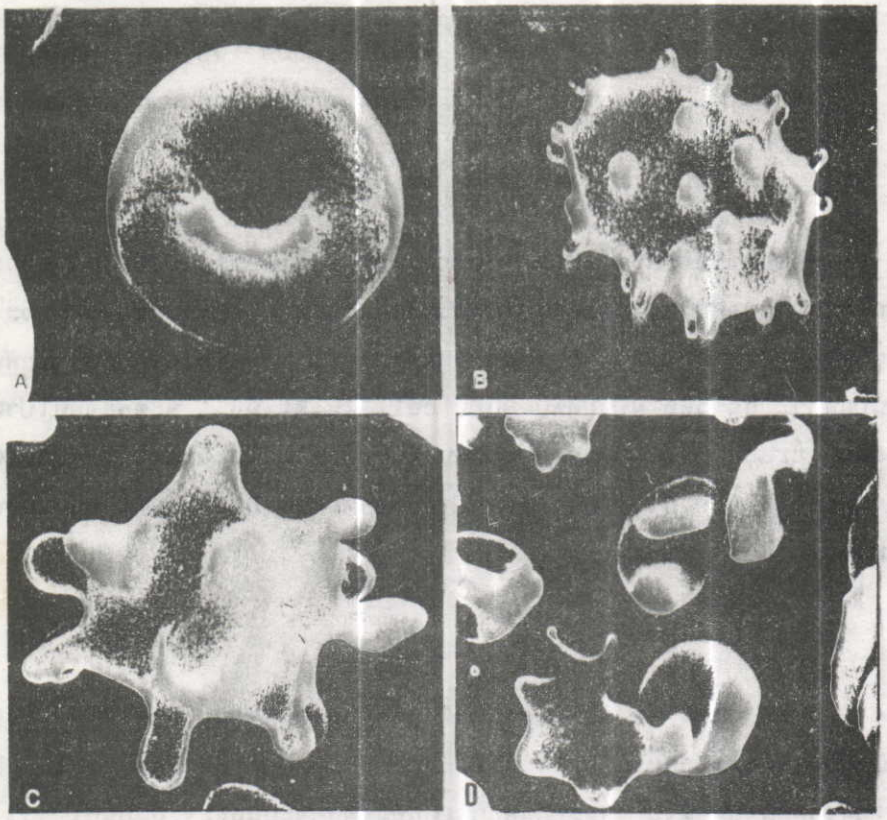
Burr cell คือ เม็ดเลือดแดงตัวแก่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.5 ไมครอนหรือเล็กกว่า ซึ่งมีรูปร่างผิดปกติจัดอยู่ในกลุ่ม Schizocyte[1] ลักษณะของ Burr cell คือ ผนังเซลล์ยื่นออกไปตั้งแต่หนึ่งอันขึ้นไป ส่วนที่ยื่นออกไปทุกอันปลายจะมนและจะยื่นออกไปยาวไม่เท่ากัน เซลล์ที่มีลักษณะคล้าย Burr cell ได้แก่ Acanthocyte และ Crenated red cell ลักษณะของ Acanthocyte[2] จะมีผนังเซลล์ส่วนที่ยื่นออกไปยาวและปลายแหลม มีหลายอันแต่ละอันยาวไม่เท่ากัน ส่วน Crenated red cell[3] เกิดจากเซลล์เสียน้ำทำให้เหี่ยว จะเห็นเป็นหนามสั้น ๆ รอบเซลล์ ลักษณะที่ยื่นออกไปจะยาวสม่ำเสมอทำให้คงสภาพเป็นเม็ดเลือดแดงอยู่

Burr cell ไม่พบในคนปกติ แต่พบในผู้ป่วยภาวะ Uremia, Bleeding peptic ulcer, มะเร็งของกระเพาะอาหาร, Microangiopathic hemolytic anemia, chronic renal failure, Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria และภาวะพร่องเอ็นไซม์ G-6PD ขณะมี Crisis[4] เป็นต้น

---

* ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.



A. เม็ดเลือดแดงปกติ B. Echinocyte

C. Acanthocyte D. Burr cells

คนปกติจะมีโปรตีนออกมาในปัสสาวะได้บ้างเล็กน้อย ประมาณ 2-8 มก. ต่อปัสสาวะ 100 มล. หรือ 100-150 มก. ต่อปัสสาวะ 24 ชั่วโมง[5] ปัจจุบัน Ames ได้ผลิต N-Multistix สามารถตรวจพบโปรตีนได้ระดับ Trace เท่ากับโปรตีน 5-20 mg/dl และบริษัท Boehringer Manheim Corporation (BMC) ได้ผลิต Chemstrip 8 ซึ่งตรวจพบโปรตีน ได้ระดับต่ำสุด 6-20 mg/dl (Trace)[6] แต่ไม่สามารถตรวจพบโดยวิธีโรเบิร์ต ภาวะที่มีโปรตีนออกมาในปัสสาวะมากกว่าปกติเรียกว่า Proteinuria และสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีโรเบิร์ต สาเหตุของ Proteinuria คือ Accidental หรือ false albuminuria และ Renal albuminuria. Accidental albuminuria เป็นภาวะที่มีโปรตีนออกมาจากทางเดินปัสสาวะส่วนล่างจากไตลงมาต่ำกว่าโกลเมอรูลัส หรือจากหลอดฝอยไต (Renal tubules) โดยตรง ได้แก่พวกหนอง (Pus cell), เลือด, Vaginal discharge, เช่นที่พบได้ในผู้ป่วยด้วยโรคกรวยไต

อักเสบ (Pyelitis), กระเพาะปัสสาวะอักเสบ (Cystitis)[7] เป็นต้น

Renal albuminuria หมายถึงโปรตีนจากกระแสเลือดซึ่งซึมผ่านหลอดฝอยไตหรือโกลเมอรูลัสออกมาในปัสสาวะ อาจเกิดภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักใหม่ ๆ, รับประทานอาหารที่มีโปรตีนมากเกินไป, หรืออาบน้ำเย็นนาน ๆ ภาวะดังที่กล่าวมานี้ไม่ถือว่าเป็นโรค และจะเป็นอยู่ไม่นาน เมื่อได้พักผ่อนอย่างเพียงพอแล้วจะหายไป อีกพวกหนึ่งพบแอลบูมินในรายที่เป็นโรค เช่น โรคไต, โรคหัวใจ เป็นต้น

วัสดุและวิธีการ

ผู้ป่วยที่มารับการตรวจเลือดที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี ซึ่งเป็นผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลศิริราช จำนวน 209 ราย ทุกรายได้เจาะเลือดจากปลายนิ้วทำ smear ย้อมด้วย Wright's stain นำมาตรวจหา จำนวน Burr cell จากจำนวนเม็ดเลือดแดง 3,000 เซลล์ และทุกรายตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะโดยใช้วิธี Robert's ควบคู่กับ Combistix ทุกราย

ทั้งนี้ได้ทำ control จากนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ 40 ราย ที่สุขภาพดี ไม่พบ Burr cell และโปรตีนในปัสสาวะ

ผลการทดลอง

ในผู้ป่วยที่ไม่มีโปรตีนในปัสสาวะ พบผู้ที่มี Burr cell 43 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย Burr cell รายละ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ผู้ป่วยที่มีโปรตีน trace พบจำนวนรายที่มี Burr cell 62 เปอร์เซ็นต์ และพบ Burr cell เฉลี่ยรายละ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ผู้ป่วยที่มีโปรตีน 1 บวก พบจำนวนที่มี Burr cell 50 เปอร์เซ็นต์ และพบ Burr cell เฉลี่ยรายละ 0.52 เปอร์เซ็นต์ ผู้ป่วยที่มีโปรตีน 2 บวก พบจำนวนรายที่มี Burr cell 50 เปอร์เซ็นต์ และพบ Burr cell เฉลี่ยรายละ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ผู้ป่วยที่มีโปรตีน 3 บวก พบจำนวนรายที่มี Burr cell 6.7 เปอร์เซ็นต์ และเฉลี่ย Burr cell รายละ 0.02 เปอร์เซ็นต์ ผู้ป่วยที่มีโปรตีน 4 บวก พบจำนวนรายที่มี Burr cell 8.6 เปอร์เซ็นต์ และพบ Burr cell เฉลี่ย Burr cell รายละ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของ Burr cell และโปรตีนในปัสสาวะ

ผลของโปรตีนในปัสสาวะ	จำนวนผู้ป่วย ราย	จำนวนผู้ป่วยที่พบ Burr cell	เปอร์เซ็นต์ผู้ป่วยที่พบ Burr cell	เปอร์เซ็นต์ของ Burr cell เฉลี่ยต่อ 1 ราย
Negative	37	16	43	0.14
Trace	43	27	62	0.36
1+	32	16	50	0.52
2+	32	16	50	0.89
3+	30	2	6.7	0.02
4+	35	3	8.6	0.09
รวม	209	70	33.5	

จะเห็นว่าจำนวน Burr cell และจำนวนผู้ป่วยที่พบ Burr cell ไม่จำเป็นจะต้องมีควบคู่และเป็นไปตามกันกับจำนวนโปรตีนในปัสสาวะ คือพบ Burr cell สูงในผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะ ระหว่าง trace ถึง 2 บวก และโปรตีน 3 ถึง 4 บวก จำนวน Burr cell พบน้อยลง

วิจารณ์

1. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนกับ Burr cell จะเห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

2. จำนวนผู้ป่วยที่พบ Burr cell และจำนวน Burr cell ไม่เพิ่มขึ้นตามจำนวนโปรตีน การพบผู้ป่วยที่มี Burr cell จำนวน 70 ราย จากผู้ป่วย 209 ราย คิดเป็นร้อยละ 33.5 นั้น เป็นจำนวนที่สูงทั้งนี้เนื่องจากครั้งแรกที่ทำการทดลอง จะตรวจปัสสาวะหาโปรตีนเฉพาะผู้ป่วยที่ตรวจพบ Burr cell ในเลือดซึ่งพบโปรตีนในปัสสาวะตั้งแต่ 2 บวก ลงไปถึงไม่พบ แต่การทดลองระยะหลังได้เลือกเจาะเลือดเพื่อหา Burr cell เฉพาะรายที่มีโปรตีนในปัสสาวะ 3 บวก, 4 บวก เท่านั้น ซึ่งไม่ค่อยพบ Burr cell และจากการทดลองครั้งนี้เลือกเก็บปัสสาวะผู้ป่วยที่ไม่ได้ให้การวินิจฉัยโรคเกี่ยวกับโรคไต และผู้ที่ไม่มีภาวะโลหิตจาง ทำให้ได้ข้อสังเกตว่า ถ้า

ตรวจพบ Burr cellใน blood smear ควรให้ผู้ป่วยตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะควบคู่ไปด้วย เพราะจากการทดลองการพบ Burr cell ในผู้ป่วยส่วนใหญ่มักพบโปรตีนในปัสสาวะร่วมด้วยถึงแม้ว่าผู้ป่วยจะไม่มีภาวะโลหิตจาง

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. Maile J.B. : The erythrocyte abnormal forms and immunology : Laboratory Medicine Hematology, ed 6,483, 1982.

2. William J.W. : Morphology of the erythron : Hematology, ed 2 124, 1977.

3. Bull B.S. : Microangiopathic hemolytic anemia : Mechanism of Red cell fragmentation, in vitro studies, Br J Hematol 14 : 643, 1968.

4. อนงค์ เพียรกิจกรรม : เอกสารประกอบคำสอนสำหรับแพทย์และนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีนาคม, 2526.

5. กนกนาถ ชูปัญญา, คณะ : การตรวจโปรตีนในปัสสาวะ ; คู่มือการตรวจปัสสาวะ พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์พิฆเณศ, หน้า 31, 2524.

6. Benjamin W.B., James H.A. : Clinical Pathology, ed 4 274, Philadelphia London, 1967.

7. Hepler E.D. : Protein : Manual of Clinical Laboratory, 4th ed,Illinois, 5 - 6, 1977.

Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.

ABSTRACT

RELATION BETWEEN BURR CELL AND URINARY PROTEIN

Watana Riddhimat B.Sc. (Med Tech)*
Ratana Riddhimat B.Sc. (Med Tech)*

Two hundred and nine cases of out patient of Siriraj hospital who had no anaemia and no kidney disease were studied for the relation between Burr cell in peripheral blood smear and urinary protein. There was no relation between Burr cell and urinary protein. The patients who had markedly increase in Burr cell and few Burr cell would have urinary protein ranging from trace to 2^+ and from 3^+ to 4^+ respectively, However, some patients who had Burr cell might have negative result in urinary protein.

---

*Department of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Mahidol University.

การศึกษาค่าของกลอบูลินในซีรั่ม
โดยวิธีหาโดยตรงเปรียบเทียบกับวิธีอีเลคโตรฟอเรซีส

วารุณี เกียรติดุริยกุล วท.ม., SC (ASCP)*
บังอร ณ พัทลุง ภ.บ.*
ฉวีวรรณ ประพันธ์ วท.บ.*

บทคัดย่อ

การหากลอบูลิน โดยวิธีหาโดยตรง โดยใช้ One reagent system โดยให้กรดไกลออกไซลิค ซึ่งเป็นสิ่งเจือปนในกรดอะซิติคทำปฏิกิริยากับทริปโตแฟนในกลอบูลินเกิดสีม่วง มีคอปเปอร์เป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยานี้ สีที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนกับปริมาณของกลอบูลิน เมื่อศึกษาเปรียบเทียบกับค่ากลอบูลินโดยวิธีอีเลคโตรฟอเรซิส พบว่าวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่า $r = 0.30$ และค่า $p < 0.001$ เมื่อจำนวนการทดสอบเท่ากับ 224 ราย ค่าปกติสำหรับการหากลอบูลินโดยตรงในซีรั่มของคนไทย100 คน (ชาย 55 คน หญิง 45 คน อายุระหว่าง 16-25 ปี) = 2.4-3.5 กรัม/เดซิลิตร ซึ่งใกล้เคียงมากกับค่าที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ และการศึกษาค่ากลอบูลินรวมในโรคตับโดยวิธีหาโดยตรงพบว่า ค่ากลอบูลินคล้องจองกับที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ คือใน Acute hepatocellular disease และ Chronic hepatocellular disease ค่ากลอบูลินจะสูงกว่าปกติอย่างเห็นได้ชัด ส่วนค่าแอลบูมินที่ได้จากผลต่างระหว่างโปรตีนรวมกับกลอบูลินจะต่ำกว่าปกติเล็กน้อยใน Acute hepatocellular disease และค่าแอลบูมินจะต่ำมากใน Chronic hepatocellular disease เนื่องจากวิธีนี้สัมพันธ์กันดีกับวิธี salt fractionation และเป็นการหาปริมาณกลอบูลินโดยตรง สามารถหาแอลบูมินโดยใช้ผลต่าง ของโปรตีนรวมและกลอบูลิน แล้วนำมาหาค่า A/G ratio ได้ ดังนั้นการหากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรงนี้เหมาะสำหรับนำมาใช้ในงานประจำวัน สำหรับหาค่ากลอบูลินในคนปกติ และคนเป็นโรค เนื่องจากวิธีนี้ทำได้ง่าย สะดวก ให้ผลแม่นยำ

บทนำ

โปรตีนในซีรั่มแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ แอลบูมิน และกลอบูลิน กลอบูลินประกอบด้วยแอลฟ่า-1, แอลฟ่า-2, เบต้า และแกมม่ากลอบูลิน โดยปกติสามารถตรวจหากลอบูลินได้โดยวิธี

---

*ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

salt fractionation[1] และอีเลคโตรฟอเรซิส[2] สำหรับวิธี salt fractionation นั้นอาศัยความแตกต่างในความสามารถละลายระหว่างแอลบูมิน และกลอบูลินในสารละลายที่มี ionic strength สูง โดยทั่วไปจะวัดหาปริมาณของโปรตีนรวมและแอลบูมิน หลังจากตกตะกอนกลอบูลินซึ่งต้องใช้เวลาและเทคนิคพิเศษในการทำ สำหรับวิธีอีเลคโตรฟอเรซิสขึ้นกับความแตกต่างของจำนวนประจุของแอลบูมินและกลอบูลิน ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือพิเศษและใช้เวลานาน ข้อเสียของวิธีทั้งสองที่กล่าวมา คือ เป็นการวัดหากลอบูลินทางอ้อม ไม่ใช่การวัดโดยตรง

สำหรับวิธีที่ทดลอง[3] มีข้อดีคือ เป็นการหากลอบูลินในซีรั่มโดยไม่ได้ใช้เครื่องมือพิเศษ ทำได้ง่ายและได้ผลแม่นยำ น้ำยาที่ใช้ประกอบด้วยส่วนผสมของกรดอะซิติค และกรดซัลฟูริค โดยมีคอปเปอร์ ซัลเฟต เพียงเล็กน้อยเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกริยา เมื่อต้มซีรั่มกับน้ำยานี้จะได้สีม่วงเกิดขึ้น การเกิดปฏิกริยาที่แท้จริงยังไม่ทราบแน่ แต่เกี่ยวข้องกับปริมาณของทริปโตแฟน (tryptophan) ในโปรตีนนั้น ๆ เนื่องจากปฏิกริยานี้จะจำเพาะต่อกลอบูลิน เพราะแอลบูมินมีทริปโตแฟนเพียง 0.2 กรัม/100 กรัม แต่กลอบูลินมีทริปโตแฟน 2-3 กรัม/100 กรัม[4,5]

วัสดุและวิธีการ

1. น้ำยาสำหรับหาค่ากลอบูลินโดยตรง

ก. น้ำยาที่ทำให้เกิดสี (globulin reagent)

คอปเปอร์ ซัลเฟต ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)	0.08	กรัม
กรดอะซิติค (AnalaR†)	81.7	กรัม
กรดซัลฟูริค	5.7	กรัม
น้ำกลั่น เติมจนครบ	100.0	กรัม

†BDH Chemicals Ltd, Poole, England

ข. Globulin standard ใช้ซีรั่มที่ทราบค่ากลอบูลินแน่นอน 3.0 กรัม ใน 100 มิลลิลิตร (Versatol, General Diagnostics)

วิธีทำ

ก. เตรียมหลอดแก้วสำหรับ Blank, Standard และ Unknown

ข. เติมสิ่งส่งตรวจ 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลอดแก้วที่เตรียมไว้สำหรับ Blank ใช้น้ำกลั่น 0.1 มิลลิลิตร

ค. เติม Globulin reagent จำนวน 6 มิลลิลิตรลงในแต่ละหลอด ผสมให้เข้ากันดี

ง. จุ่มหลอดแก้วทั้งหมดลงในน้ำเดือด ต้มเป็นเวลา 12 นาที

จ. ทำให้เย็นประมาณ 5 นาที

ฉ. วัดความสามารถในการดูดกลืนแสงที่คลื่นแสง 545 นาโนเมตร

ช. คำนวณค่าของสิ่งส่งตรวจจากการคำนวณหรืออ่านค่าจากกราฟมาตรฐาน

การคำนวณ

$$\text{ค่ากลอบูลินรวมในซีรั่ม (กรัม/เดซิลิตร)} = \frac{A\ (\text{unknown})}{A\ (\text{standard})} \times \text{ความเข้มข้น standard}$$

ข้อสังเกต

ก. การหากลอบูลินโดยวิธีนี้สามารถหาค่ากลอบูลินได้จนถึง 6 กรัม/เดซิลิตร ถ้าค่ากลอบูลินสูงก็ให้เจือจางซีรั่มด้วยน้ำเกลือ

ข. สีม่วงที่เกิดขึ้นจะคงที่ภายในครึ่งชั่วโมง

2. อีเลคโตรฟอเรซิส[2] ใช้ microzone system (Beckman instruments Inc.) สำหรับหาโปรตีนแยกส่วนของซีรั่ม แล้วหารูปแบบของโปรตีนแยกส่วนโดยใช้Beckman microzone densitometer, model R-110 คำนวณจำนวนของกลอบูลินรวมเป็นเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนรวม แล้วคำนวณค่าของกลอบูลินรวมเป็น กรัม/เดซิลิตร โดยใช้ค่าของโปรตีนรวมจากวิธีไบยูเรท[6]

ผลการทดลอง

เมื่อนำค่ากลอบูลินรวมโดยวิธีหาโดยตรงเปรียบเทียบกับวิธีอีเลคโตรฟอเรซิส ในคนปกติ จำนวน 85 คน และในผู้ป่วยโรคตับ จำนวน 139 คน (Viral hepatitis = 47, Infectious hepatitis = 31, Obstructive jaundice = 20, Carcinoma of liver = 16, Cirrhosis of liver = 16) ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

เมื่อนำสิ่งส่งตรวจจากคนปกติจำนวน 100 คน เป็นชาย 55 คน หญิง 45 คน อายุระหว่าง 16-25 ปี ได้ค่ากลอบูลิน เท่ากับ 2.4-3.5 กรัม/เดซิลิตร

การศึกษาในผู้ป่วยโรคตับ ได้แก่ Acute hepatocellular disease เช่นViral hepatitis, Infectious hepatitis, และ Chronic hepatocellular disease เช่น Cirrhosis of liver, Carcinoma of liver และศึกษาใน Obstructive jaundice โดยหาค่ากลอบูลินโดยตรง แล้วหาค่าแอลบูมิน จากค่าโปรตีนรวม โดยวิธีไบยูเรท[6] ลบด้วยค่ากลอบูลิน จากนั้นนำมาหาค่า A/G ratio ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 แสดงค่ากลอบูลินในคนปกติและผู้ป่วยโรคตับ โดยวิธีหาโดยตรงเปรียบเทียบกับวิธีอีเลคโตรฟอเรซีส

แหล่งของสิ่งส่งตรวจ	ค่ากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรง(กรัม/เดซิลิตร)	ค่ากลอบูลินโดยวิธี อีเลคโตรฟอรีซีส(กรัม/เดซิลิตร)
คนปกติ	2.4 - 3.5	3.3 - 5.0
Viral hepatitis	2.3 - 4.6	2.9 - 5.5
Infectious hepatitis	2.4 - 4.3	2.7 - 6.0
Obstructive jaundice	2.2 - 5.3	2.3 - 5.3
Carcinoma of liver	2.2 - 4.7	2.5 - 5.4
Cirrhosis of liver	2.2 - 4.7	2.3 - 6.0

ตารางที่ 2 แสดงค่ากลอบูลินรวมโดยวิธีหาโดยตรง แอลบูมิน และ A/G ratio ในคนปกติ และผู้ป่วยโรคตับ

แหล่งของสิ่งส่งตรวจ	ค่ากลอบูลิน ($\bar{X}$±2SD) (กรัม/เดซิลิตร)	ค่าแอลบูมิน ($\bar{X}$±2SD) (กรัม/เดซิลิตร)	A/G ratio ($\bar{X}$±2SD)
คนปกติ	2.4 - 3.5 2.4 - 3.5 (7) 2.0 - 4.0 (3)	3.0 - 5.4 3.7 - 5.1 (7)	1.25 - 1.54 1.0 - 1.8 (7)
Viral hepatitis	2.3 - 4.6	2.3 - 4.5	0.98 - 1.00
Infectious hepatitis	2.4 - 4.3	2.2 - 5.1	0.92 - 1.19
Obstructive jaundice	2.2 - 5.3	1.7 - 4.6	0.77 - 0.87
Carcinoma of liver	2.2 - 4.7	0.7 - 4.8	0.32 - 1.02
Cirrhosis of liver	2.2 - 4.7	1.7 - 4.6	0.77 - 0.98

วิจารณ์

ในการศึกษาถึงการพัฒนา globulin reagent พบว่าHopkins-cole reaction [5] ประกอบด้วย glyoxylic acid ซึ่งอาจจะเติมลงไปหรือมีอยู่แล้วโดยเป็น impurity ในกรดอะซิติค และ copper sulfate ทำหน้าที่เร่งปฏิกริยาในน้ำยาที่เป็นกรดแก่คือกรดซัลฟูริค สำหรับการศึกษาหากลอบูลินรวมโดยตรงนี้ใช้น้ำยากลอบูลินซึ่งมีส่วนผสมของกรดไกลออกไซลิคในสภาพของสิ่งเจือปนในกรดอะซิติคเปรียบเทียบกับค่ากลอบูลินซึ่งได้จากวิธีอีเลคโตรฟอเรซิสในคนปกติและผู้ป่วยโรคตับดังตารางที่ 1 จากการหากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรง เปรียบเทียบค่าที่ได้กับวิธีอีเลคโตรฟอเรซิส เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางสถิติได้ค่าดังนี้

Correlation coefficient = 0.30, ค่า $p < 0.001$

(เมื่อจำนวนสิ่งส่งตรวจ = 224 ราย จะได้ degree of freedom = 222)

ดังนั้นจึงแสดงว่าค่าที่ได้จากวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากค่ากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรงสัมพันธ์กันดีกับวิธีอีเลคโตรฟอเรซิส และการหากลอบูลินรวมโดยวิธีอีเลคโตรฟอเรซิสเป็นวิธีที่ใช้เครื่องมือพิเศษ ขั้นตอนการทำยุ่งยาก เสียเวลามาก จึงไม่เหมาะสำหรับการหากลอบูลินรวมโดยวิธีนี้ นอกจากในกรณีที่ต้องการหาโปรตีนแยกส่วน เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคของแพทย์ นอกจากนี้การหากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรงนี้มีความสัมพันธ์กันดีกับวิธี salt fractionation [3] ความเข้มของสีม่วงที่เกิดขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณของกลอบูลินโดยน้ำหนัก [3,5] และวิธีนี้เป็นการหากลอบูลินโดยตรง ซึ่งใช้เครื่องมือธรรมดาที่มีในห้องปฏิบัติการทั่วไป วิธีการทำก็ง่ายและเร็ว เพราะใช้ one reagent system สามารถใช้ในการทดสอบปริมาณมากหรือการวิเคราะห์ที่เร่งด่วน จุดประสงค์ในการหากลอบูลินโดยวิธีนี้เพื่อต้องการทราบค่ากลอบูลินโดยตรงแทนที่จะหาจากค่าโปรตีนรวมลบด้วยค่าแอลบูมิน ซึ่งอาจจะให้ค่าผิดพลาดได้ นอกจากนี้เมื่อได้ค่ากลอบูลินโดยตรงแล้ว ก็หา A/G ratio ได้โดยอาศัยค่าแอลบูมิน (การหาแอลบูมินอาจหาโดยตรงโดยวิธี dye binding หรือใช้ผลต่างของโปรตีนรวมและกลอบูลิน) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

สำหรับค่ากลอบูลินโดยวิธีหาโดยตรง พบว่า ค่าปกติ = 2.4 - 3.5 กรัม/เดซิลิตร ซึ่งใกล้เคียงมากกับค่ากลอบูลินที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ [3,7] ดังตารางที่ 2 ส่วนค่าแอลบูมินที่ได้จากผลต่างระหว่างค่าโปรตีนรวม [6] กับค่ากลอบูลิน และค่า A/G ratio ก็ใกล้เคียงกับที่ได้มีผู้ศึกษาไว้เช่นกัน [7]

จากการศึกษาในโรคตับ จะเห็นว่า ระดับของกลอบูลินรวมจะสูงใน Acute hepatocellular disease และ chronic hepatocellular disease

ใน Acute hepatocellular disease ถ้ารุนแรงมาก ค่าของแอลบูมินต่ำเล็กน้อยและค่ากลอบูลินสูง, ใน Chronic hepatocellular disease ค่าแอลบูมินต่ำ และค่ากลอบูลินสูง, สำหรับใน Obstructive jaundice ค่าแอลบูมินต่ำ และค่ากลอบูลินสูง ซึ่งตรงกับที่ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าไว้[8]

ดังนั้นจากการศึกษาการหากลอบูลินโดยตรงซึ่งทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ได้ผลแม่นยำ นอกจากจะหากลอบูลินโดยตรงแล้ว ก็สามารถหาค่าแอลบูมิน และ A/G ratio ได้ด้วย เมื่อศึกษาในคนปกติและในโรคตับก็ได้ผลคล้องจองกับที่ได้มีผู้ศึกษาไว้ด้วย จึงเหมาะสำหรับการตรวจในห้องปฏิบัติการทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

1. Wolfson, W.A. Cohn, C., Calvary, E. and Ichiba, F. : Studies in serum proteins, V. A rapid procedures for the estimation of total protein, true albumin, total globulin, alpha globulin,beta globulin and gamma globulin in 1.0 ml of serum. Amer. J. Clin. Pathol. 18 : 723, 1948.

2. Kaplan, A. : Cellulose acetate electrophoresis of protein of serum. Standard Methods of Clin. Chem. 6 : 13, 1970.

3. Hycel : Globulin Test, Lit. No. 5725, Hycel Inc., p. 1-3, 1974.

4. Cannon, D.C., Olitsky, I., Inkpen, J.A. : Proteins, *In* clinical Chemistry, Principles and Techniques. (Henry, R.J. *et al* eds.) Ed. 2, Harper & Row, New York, p. 451, 1974.

5. Goldenberg, H. and Drewes, P.A. : Direct photometric determination of globulin in serum. Clin. Chem. 17 : 358, 1971.

6. Wilding, P., Kennedy, J.H. : Manual of routine methods in clinical chemistry for use in intermediate laboratories, World Health Organization, p. 34, 1978.

7. Reed, A.H.,Cannan. D.C., Winkleman J.W., Bhasin. Y.P., Henry. R.J., Pileggi. V.J. : Estimation of normal range from a controlled sample survey, 1. Sex and age related influence on the SMA 12/60 Screening group test, Clin. Chem. 18 : 57, 1972.

8. อำนาจ ศรีรัตนบัลล์, Liver function test, programmed instruction, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, p. 32, 2525.

Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.

ABSTRACT

COMPARISON OF DIRECT METHOD WITH ELECTROPHORESIS METHOD FOR DETERMINATION OF SERUM GLOBULIN

Varunee Kietduriyakul M.Sc., SC (ASCP)*
Bung-orn Na Putalung B.Sc. (Hons.)*
Chaweewan Prabhant B.Sc.*

A convenient method for direct photometric determination of total globulin using one reagent system, based on Hopkins-Cole Reaction, in which glyoxylic acid (as impurities in acetic acid) condensed with the tryptophan present in the globulin to produce a purple color. The color intensity is proportional to serum globulin concentration. The results obtained by using the globulin reagent, give good correlation with electrophoresis method ($r = 0.30$, $p < 0.001$, when degree of freedom is 222). Serum globulin values obtained from 100 normal adults (55 men, 45 women, age 16-25 yrs) fell between 2.4-3.5 g./dl. The studies in liver diseases found that, in acute and chronic hepatic disease, the globulin values were distinctly higher than normal value, the albumin obtained from difference of total protein and globulin were lower than normal in acute hepatocellular disease and very low in chronic hepatocellular disease as research conducted before. The result obtained by this reagent correlate well with salt fractionation. So the direct determination of globulin is convenient, require only simple instrument, one reagent system, suitable for routine laboratories.

---

*Department of Clinical Chemistry, Faculty of Medical Technology, Mahidol University.

การตรวจอุจจาระเพื่อหา CAMPYLOBACTER JEJUNI

สุวณี สุภเวชย์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Docteur de l' Universite' Louis Pasteur.*

บทคัดย่อ

การตรวจหา *C. jejuni* จากอุจจาระสามารถกระทำได้ โดยเพาะเชื้อลงบน selective media การเก็บอุจจาระไม่ต้องการกรรมวิธีพิเศษใด ๆ สิ่งส่งตรวจอาจจะเป็นอุจจาระหรือไม้พันสำลีป้ายเชื้อก็ได้ โดยใส่ใน transport media การบ่มเชื้อในภาวะที่มีอ๊อกซิเจนน้อยกว่าในบรรยากาศธรรมดา อาจจะทำได้หลายวิธี ห้องปฏิบัติการสามารถจะเลือกใช้วิธีที่เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ การวินิจฉัยเบื้องต้นกระทำได้โดยดูลักษณะโคโลนี รูปร่าง การติดสีแกรม การเคลื่อนที่ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะสำหรับเชื้อนี้และการตรวจดูปฏิกริยา oxidase และ catalase การวินิจฉัยจนถึงเชื้อสายหรือสายพันธุ์ใช้การตรวจทางชีวเคมีและคุณสมบัติอื่น ๆ

บทนำ

ในระยะไม่กี่ปีมานี้ มีรายงานจากทั่วโลกว่า *Campylobacter jejuni* เป็นเชื้อที่สำคัญตัวหนึ่งที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วง จากรายงานเหล่านี้ พบว่า สามารถแยกเชื้อนี้ได้ 0.6 - 35 % จากอุจจาระของผู้ป่วยที่มีอาการอุจจาระร่วง และ 0 - 17 % ในคนที่ไม่มีอาการ อัตราการตรวจพบเชื้อ ในประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งในผู้ป่วยและในคนที่ไม่มีอาการสูงกว่าในประเทศที่พัฒนาแล้ว และอัตราการตรวจพบเชื้อสูงสุดในกลุ่มเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 2 ปี ในขณะที่ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะตรวจพบได้มากกว่าในเด็กโต นอกจากนี้ยังมีข้อแตกต่างกันอีกหลายประการในระหว่างรายงานจากประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับอาการทางคลินิคและระบาดวิทยา[1-3] สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาอุบัติการของ *C. jejuni* ที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วงในระยะเวลา 1 ปี ในเด็กที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลเด็กและโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำนวน 197 คน พบว่า แยกเชื้อนี้ได้ 10.7 % ซึ่งในจำนวนนี้ 95% เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี[4] และจากการศึกษาในระยะเวลา 6 เดือน ที่โรงพยาบาลบำราศนราดูร ในเด็กจำนวน 382 คน ตรวจพบ *C. jejuni* ได้ 8% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี เช่นเดียวกัน[5]

---

* ภาควิชาจุลชีววิทยาและอิมมิวโนโลยี คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

การแยกเชื้อ *C. jejuni* จากอุจจาระทำได้ 2 วิธี คือ การละลายอุจจาระในอาหารเหลวแล้วกรองด้วย membrane filter ที่มีรูลอดขนาด 0.65 ไมโครเมตร เพาะน้ำที่กรองได้ลงบน selective media หรือโดยการเพาะอุจจาระลงบน selective media โดยตรง หลังจากที่ได้มีการพัฒนา selective media โดยใช้ยาต้านจุลชีพหลายชนิด และสีบางชนิดผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อแล้ว การแยก *C. jejuni* จากอุจจาระก็ไม่จำเป็นต้องผ่านการกรองแต่ประการใด ทำให้แยกเชื้อได้สะดวกขึ้น การตรวจพบเชื้อนี้จากอุจจาระที่รายงานกันทั่วโลกก็ใช้วิธีดังกล่าวนี้

วัสดุและวิธีการ

การเก็บอุจจาระ

การเก็บอุจจาระเพื่อตรวจหา *C. jejuni* ไม่ต้องการวิธีการพิเศษใด ๆ ถ้าเป็นการเก็บโดยใช้ไม้พันสำลีป้ายอุจจาระให้จุ่มลงใน transport media ซึ่งจะเป็น Cary-Blair, Alkaline peptone water หรือ Buffered glycerol-saline ก็ได้

การตรวจดูอุจจาระด้วยกล้องจุลทรรศน์

การตรวจอุจจาระด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยวิธี Wet-mount preparation ต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญในการดูเชื้อนี้ โดยเฉพาะเมื่อเชื้อมีจำนวนน้อยหรือเมื่อเก็บสิ่งส่งตรวจไว้นาน ในอุจจาระใหม่ ๆ จะเห็นเชื้อเคลื่อนไหวรวดเร็วและมีลักษณะเฉพาะ คือ อาจจะเป็นแบบ "ผีพุ่งใต้" หรือแบบ "ควงสว่าน" ถ้าเป็นเชื้อที่เคลื่อนไหวรวดเร็วมากจะไม่เห็นลักษณะโค้งงอของเซลล์ ถ้าเป็นเชื้อที่เคลื่อนไหวช้ากว่าจะเห็นลักษณะโค้งงอ หรือเป็นเกลียวชัดเจน และการทำ wet preparation ควรทำในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวมากกว่าในน้ำเกลือ เพราะมีรายงานว่าน้ำเกลือจะยับยั้งการเคลื่อนไหวของเชื้อนี้ ส่วนการย้อมสีแกรมนั้นถ้าใช้ 0.2 % Safranin เป็น counter stain ควรจะใช้เวลา 5 - 10 นาที ในการย้อมสีซ้ำ ทั้งนี้เพราะเชื้อนี้ติดสี Safranin ได้ไม่ดี *C. jejuni* ติดสีแกรมลบ เซลล์มีขนาดเล็ก 0.2 - 0.8 x 0.5 - 5 ไมโครเมตร เซลล์โค้งงอเป็นอักษรตัว S หรือเป็นรูปปีกนก (รูปที่ 1) บางครั้งเห็นเป็นเกลียวยาวประกอบด้วยเซลล์รูปร่างโค้งงอต่อกันหลายเซลล์

อาหารเลี้ยงเชื้อ

อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยง *C.jejuni* มีหลายสูตร แต่ที่นิยมใช้ คือ Skirrow's, Butzler's และ Campy-BAP ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ คือ

Skirrow's medium[1] : Oxoid blood agar base No. 2 ใส่ 5 - 7 % lysed horse blood และยาต้านจุลชีพดังต่อไปนี้ คือ vancomycin 10 mg/l, polymyxin B sulfate 2,500 IU/l และ trimethoprim lactate 5 mg/l

Butzler's medium[1] : Thioglycollate agar ใส่ 10 % เม็ดเลือดแดงของแกะและ bacitracin 25,000 IU/l, novobiocin 5 mg/l, cycloheximide 50 mg/l, colistine 10,000 IU/l และ cefazolin 15 mg/l

Campy-BAP (Blaser, 1979)[6] : Brucella agar base ใส่ 10 % เม็ดเลือดแดงของแกะและ vancomycin 10 mg/l, trimethoprim 5 mg/l, polymyxin B sulfate 2,500 IU/l, amphotericin B 2 mg/l และ cephalothin 15 mg/l.

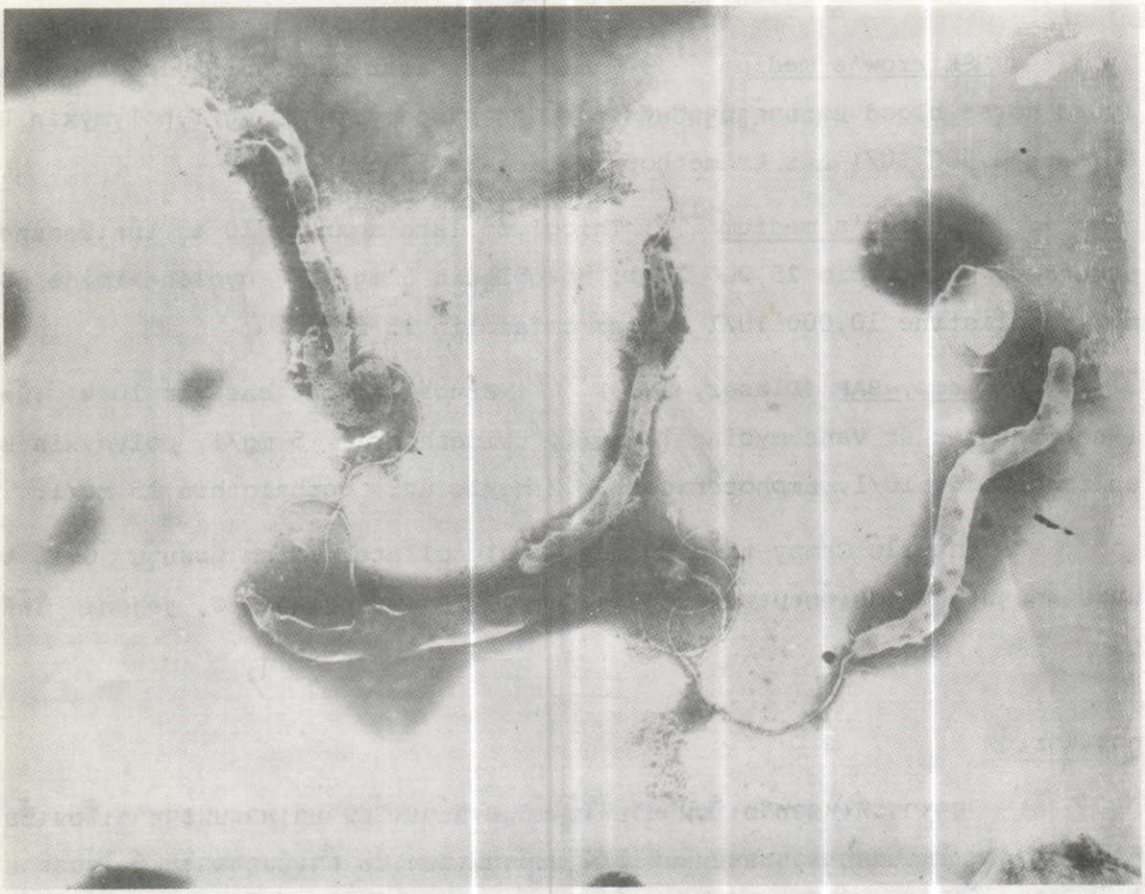
อาจจะใช้ Campy-thio ซึ่งเป็น Thioglycollate medium ที่ผสมวุ้น 0.16 % และยาต้านจุลชีพที่มีความเข้มข้นเช่นเดียวกับใน Campy-BAP เพื่อช่วยให้แยก *C. jejuni* ได้ดีขึ้น

การเพาะเชื้อ

อุจจาระที่เหลวหรือเป็นน้ำหรือที่ใช้ไม้พันสำลีป้ายเชื้อนำมาเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อดังกล่าวข้างต้น โดยป้ายอุจจาระลงบนพื้นที่ 1/4 ของจานเลี้ยงเชื้อ ถ้าเป็นอุจจาระแข็งให้ละลายในน้ำเกลือ แล้วใช้อุจจาระที่ละลายดีแล้ว 3-5 หยด หรือจะใช้ไม้พันสำลีป้ายลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อก็ได้ ถ้าใช้ Campy-thio ช่วยในการเพาะเชื้อ ใช้ไม้พันสำลีป้ายอุจจาระเพาะลงในCampy-thio โดยป้ายอุจจาระในระดับต่ำกว่าผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 1 ซม. เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°ซ 4-18 ชม. แล้วจึงนำมาเพาะลงบน Campy-BAP

การบ่มเชื้อ

การบ่มเชื้ออาจกระทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นกับห้องปฏิบัติการว่าจะมีอุปกรณ์ในการบ่มเชื้อมากน้อยแค่ไหน การบ่มเชื้อที่ให้ผลดีที่สุดควรจะบ่มไว้ที่ 42°ซ นาน 48 ชม. ในบรรยากาศที่มี O_2 5%, CO_2 10% และ N_2 85% โดยใช้โถแอนแอโรบิคหรือโถ Gas Pak ก็ได้ ในห้องปฏิบัติการที่ไม่มีตู้บ่มเชื้อที่ 42°ซ ก็อาจใช้ตู้บ่มที่ 37 °ซ แต่ควรบ่มเชื้อไว้อย่างน้อยที่สุด 2 วัน ถ้าเชื้อยังไม่ขึ้นหรือยังขึ้นไม่ดีควรบ่มไว้ 3-5 วัน ถ้าไม่มีโถแอนแอโรบิคหรือโถ Gas Pak อาจใช้โถแก้วจุดเทียนหรือใช้วิธี Fortner[7] ซึ่งใช้ *P. rettgeri* เพาะลงบน Skirrow medium โดย streak เชื้อนี้ลงบนครึ่งหนึ่งของจานเลี้ยงเชื้อ อีกครึ่งหนึ่งเพาะด้วยอุจจาระผู้ป่วย เก็บจานเลี้ยง

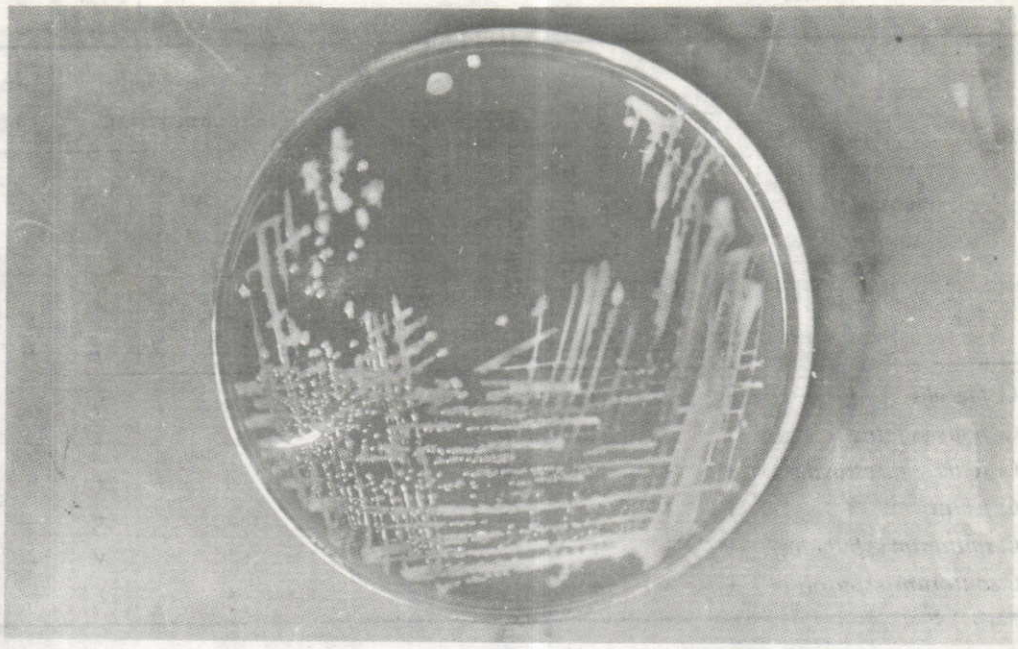


รูปที่ 1 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อีเลคตรอนของเชื้อ *C. jejuni* x 9,000

เชื้อในถุง polythene ขนาด 18 x 20 ซม. ที่ไล่อากาศออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วผนึกถุงให้แน่นสนิท บ่มเพลตไว้ที่ 42°ซ นาน 48 ชม.

การตรวจเพลต

โดยทั่วไปโคโลนีของ *C. jejuni* บนอาหารเสริมวุ้นและเลือด หลังจากบ่มไว้ 48 ชม. ที่ 42°ซ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 มม. บางครั้งโคโลนีอาจจะมีขนาดแตกต่างกันมากในจานเลี้ยงเชื้อเดียวกัน โคโลนีนูนเล็กน้อย มีสีน้ำตาลอ่อน เป็นมันหรือเยิ้ม (รูปที่ 2) พบได้บ่อย ๆ ว่าเชื้อเจริญไปตามรอย streak บางครั้งจะเห็นโคโลนีมีลักษณะใสคล้ายหยดน้ำ ทำให้อาจจะมอง



รูปที่ 2 โคโลนีของ *C.jejuni* บน BAP - Campy หลังจากบ่มที่ 42°ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ข้ามโคโลนีชนิดนี้ไปได้ เชื้อไม่สลายเม็ดเลือดแดงเป็นวงรอบโคโลนี แต่บางครั้งจะพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อบริเวณรอบ ๆ โคโลนีจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู เมื่อเลี้ยงเชื้อนานต่อไปจะเห็นลักษณะ metallic sheen โคโลนีของเชื้อบาง strain มีลักษณะกลม นูน ขอบเรียบ ทึบแสง มีสีเทา แต่ไม่พบบ่อยนัก

การวินิจฉัยเชื้อ

แตะโคโลนีที่มีลักษณะดังกล่าวข้างต้นมาทำ smear ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูลักษณะ รูปร่าง การเคลื่อนที่และการติดสีแกรม ตรวจดูปฏิกริยา oxidase และ catalase ถ้าให้ผลบวกประกอบกับรูปร่าง การเคลื่อนที่และลักษณะโคโลนี ก็พอบอกได้ว่าเชื้อนี้เป็น *Campylobacter* การวินิจฉัยเชื้อถึงขั้น species หรือ subspecies ใช้ปฏิกริยาทางชีวเคมีและคุณสมบัติอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 [8]

เชื้อสาย	ซีโอกซิเดส	แคทาเลส	ไฮโดรเจนซัลไฟด์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเหล็ก	ความไวต่อยานาลิดิซิกแอซิด	การเปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท	การเคลื่อนที่	การหมักน้ำตาลกลูโคส	การเจริญในอาหารที่ผสม 1% ไกลซีน	3.5% โซเดียมคลอไรด์	1% bile	การเจริญที่อุณหภูมิ 25°ซ.	37°ซ.	42°ซ.
C. faecalis	+	+	+		+	+	–	+	v	v	–	+	+
C. fetus ss *fetus*	+	+	–	R	+	+	–	–	–	+	+	+	–
C. fetus ss *intestinalis*	+	+	–	R	+	+	–	+	–	+	+	+	–
C. jejuni	+	+	–	S	+	+	–	+	–	+	–	+	+
C. sputorum ss *bubulus*	+	–	+		+	+	–	+	+	v	v	+	v
C. sputorum ss *sputorum*	+	–	+		+	+	–	+	–	+	+	+	–

ตารางที่ 1 คุณสมบัติที่สำคัญที่ใช้ในการแยกเชื้อในสกุล Campylobacter

วิจารณ์

การนำอุจจาระส่งยังห้องปฏิบัติการ หรือการเก็บรักษาอุจจาระในกรณีที่ไม่สามารถจะนำส่งได้ทันที ไม่เป็นปัญหาแต่ประการใด มีรายงานว่า เชื้อนี้สามารถอยู่ได้อย่างต่ำที่สุด 3 วัน เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง และสามารถอยู่ได้นานกว่า 1 สัปดาห์ถ้าเก็บไว้ที่ 4°ซ[9] อาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อนี้มีหลายสูตร แต่จากการศึกษาเปรียบเทียบการใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ 4 ชนิด (Skirrow, Campy-BAP, Butzler และ BU40 ซึ่งเป็นสูตรที่ดัดแปลงจาก Butzler) ที่ CDC Laboratory พบว่า Campy-BAP ให้ผลดีที่สุด อัตราการแยกเชื้อได้โดยใช้ Campy-BAP คือ89% เปรียบเทียบกับ 84% โดยใช้ Skirrow 79% โดยใช้ Butzler และ 80% เมื่อใช้ BU 40 ส่วนการตรวจเพลตนั้นมีรายงานว่า จะได้ผลดีที่สุดโดยการอ่านเพลตที่บ่มไว้ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ถ้าจะอ่านผลเพียงครั้งเดียวอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ควรจะเป็น Campy-BAP และควรอ่านเพลตเมื่อบ่มเชื้อไว้ 48 ชั่วโมง[10] Thio-campy จะช่วยให้แยก *C. jejuni* ได้ดีขึ้น มีรายงานว่า อาหารเลี้ยงเชื้อนี้สามารถจะแยกเชื้อที่มีจำนวนน้อยมาก (500 เซลล์/มล.) ได้[6] จากการศึกษาอัตราการเกิดโรคอุจจาระร่วงที่เกิดจากเชื้อ *C. jejuni* ในเด็กที่แผนกจุลชีววิทยา คณะเวชศาสตร์เขตร้อน พบว่า ในอุจจาระที่ตรวจพบ *C. jejuni*จำนวน 88 ครั้งนั้น เป็นการตรวจพบโดยใช้ Campy-BAP ควบคู่กับ Campy-Thio จำนวน 71 ครั้ง ที่ตรวจพบโดยเชื้อนี้ขึ้นบนCampy-

BAP อย่างเดียว มีจำนวน 5 ครั้ง และขึ้นใน Campy-thio อย่างเดียว 12 ครั้ง[4]

การตรวจดูลักษณะของอุจจาระด้วยตาเปล่าอาจจะมีส่วนช่วยในการวินิจฉัยเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ ๆ ไม่มีเครื่องมือเครื่องใช้ในการเพาะเชื้อ ลักษณะอุจจาระของผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *C. jejuni* เท่าที่รายงานจากประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนานั้นแตกต่างกัน จากการศึกษาโรคอุจจาระร่วงในเด็กที่ประเทศแคนาดา Karmali et al.[11] รายงานว่า 90 % ของผู้ป่วยถ่ายอุจจาระเป็นเลือดซึ่งเกิดขึ้น 2-3 วัน หลังจากเริ่มมีอาการอุจจาระร่วงแต่จากการศึกษาในประเทศไทย สุวณี สุภเวชย์และพวก รายงานว่า 65% ของผู้ป่วยถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำ มี 24% ที่ถ่ายอุจจาระที่มีมูกและเลือดปน- และ 11 % ถ่ายอุจจาระเหลว[4] ในระยะที่โรคกำลังรุนแรง การวินิจฉัยเบื้องต้นที่ต้องการความรวดเร็ว อาจกระทำได้โดยตรวจดูอุจจาระด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด phase-contrast ในห้องทดลองที่ไม่มีกล้องชนิดนี้สามารถจะใช้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดา แต่จะต้องลด condenser และหรี่ diaphragm ลง เพื่อให้เห็นเชื้อได้ชัดเจนขึ้น

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. WHO Scientific Working Group (1980).Enteric infection due to Campylobacter, Yersinia, Salmonella and Shigella. Bull WHO 58 (4) : 519-537.

2. Blaser, M.J., Glass, R.I., Hug, M.I., Stoll, B., Kibriya, G.M. and Alim, A.R.M.A. (1980). Isolation of Campylobacter fetus subsp. jejuni from Bangladeshi children. J. Clin. Microbiol. 12 (6) : 744 - 747.

3. Piemont, Y. (1981). Incidence and clinical aspects of *Campylobacter* infection in Alsace. Abstract, International Workshop on *Campylobacter* infections. 24th - 26th March 1981. Reading, U.K.

4. Supavej, S., Lexomboon, U. and Simasathien, S. (1981).Occurrence of *Campylobacter jejuni* in Thai children. Abstract, Seminar on diarrhoeal diseases of children in South East Asia in the context of primary health care. 9th - 12 th, November, Bangkok, Thailand.

5. สมศรี หวานกิจเจริญ จากการติดต่อส่วนตัว

6. Blaser, M.J., Berkowitz, I.D., La Force, F.M., Cravens, J., Reller, L.B., and Wang W.L.L. (1979). *Campylobacter* enteritis :clinical and epidemiological features. Ann. Intern. Med. 91 : 179 - 189.

7. Karmali, M.A. and Fleming, P.C. (1979). Application of Fortner principle to the isolation of *Campylobacter* from stools. J. Clin.Microbiol. 10 : 245 - 247.

8. Holdeman, L.V., Cato, E.P., and Moore, W.E.C. (ed). (1977). Anaerobes Laboratory Manual, 4th ed. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg.

9. Kaplan, R.L. (1980). *Campylobacter* In : Lennette, E.H., Balow, A., Hausler Jr., W.J. and Truant, J.P. (ed). Manual of Clinical Microbiology, 3rd ed. p. 235 - 241.

10. Wells, J.G., Bopp, C.A. and Blaser, M.J. (1981). Evaluation of selective media for the isolation of *Campylobacter fetus* ssp. *jejuni*. Abstract, International Workshop on *Campylobacter* infections. 24th-26th March, 1981. Reading, U.K.

11. Kamali, M.A. and Fleming M.B. (1979). *Campylobacter* enteritis. J. Can. Med. Assoc. 120 : 1525 - 1532.

A B S T R A C T

STOOL EXAMINATION FOR CAMPYLOBACTER JEJUNI

Suwanee Supavetch B.S.(M.T.)
Docteur de l' Universite' Louis Pasteur*

Examination for *C. jejuni* in Stool was performed in a selective media. Stool collection need not be in a specific condition. Specimens may be a direct stool or cotton wool swab in transport media. The incubation in a low oxygen atmosphere may be done in various ways and suitable technics could be selected for each laboratory. Preliminary and final identification comprising appearance of colony, shape, stained charactor, movement and biochemical reactions.

---

*Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University.

ผลิตภัณฑ์ทางการจาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด

รัชมอร์

โทร. 391-6122

- กล้องจุลทรรศน์และกล้องส่องตรวจภายในยี่ห้อ โอลิมปัส
- เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดวิเคราะห์ยี่ห้อ Oertling
- ตู้อบเพาะเชื้อและฆ่าเชื้อโรคยี่ห้อ Termaks

วิธีการตรวจหาแลคเตทที่เหมาะสมสำหรับงานประจำวัน*

นันทยา ชนะรัตน์ วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิค)**
อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ ปร.ด. (ชีวเคมี)**

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาวิธีการตรวจหาแลคเตทที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานประจำวันของโรงพยาบาลทั่วไป โดยศึกษาการเก็บเลือดด้วยฟลูออไรด์ และไอโอโดอะซิเตท เพื่อป้องกันการสลายตัวของน้ำตาล เมื่อนำตัวอย่างมาตรวจหาแลคเตทโดยใช้ LD และ NAD เปลี่ยนแลคเตทเป็นไพรูเวท และได้ NADH ซึ่งถ้ามี PMS และ NBT จะได้สารสุดท้ายเป็น reduced NBT ซึ่งมีสีม่วง วัดได้ที่ 540 นาโนเมตร เมื่อเก็บเลือดโดยใส่เฮปาริน(15 ยูนิต/มล.) กับ NaF (2 มก./มล.) สามารถคงสภาพแลคเตทได้นานถึง 36 ชั่วโมงก่อนแยกพลาสมา เก็บพลาสมาไว้ได้นานอย่างน้อย 2 วันที่ 4°ซ. วิธีนี้มี 3.90 % C.V., 95 % recovery, bias 1.66, S.D. 1.45 และมีสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์กับวิธีวัด NADH โดยตรงที่ 340 นาโนเมตร เท่ากับ 0.968 ค่าเฉลี่ยของแลคเตทเป็น mmol/L เท่ากับ 1.73±0.76 ในพลาสมาของคนสุขภาพสมบูรณ์ที่เจาะเลือดโดยการรัดแขนตามปกติ และ 1.30±0.54 ในน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยทั่วไป และพบว่าในผู้ป่วยเบาหวานทั่วไป 1.6 % มีระดับแลคเตทมากกว่า 4 mmol/L

บทนำ

แลคเตทเป็นสารตัวหนึ่งที่เกิดขึ้นระหว่างขบวนการสลายตัวของกลูโคส ส่วนใหญ่จากเซลกล้ามเนื้อและเม็ดเลือดแดง ปกติในเลือดจะมีความเข้มข้น 0.45-1.30 mmol/L (4.0 - 11.7 มก./100 มล.)[1] แต่ถ้ามีภาวะออกซิเจนน้อยลง จะทำให้ร่างกายเกิดภาวะเป็นกรดเนื่องจากกรดแลคติคขึ้นได้ สำหรับในน้ำไขสันหลังมักจะมีระดับแลคเตทเปลี่ยนแปลงตามระดับในเลือด

การวัดปริมาณแลคเตททำได้หลายวิธี เช่น ออกซิไดซ์แลคเตทให้เป็นacetaldehyde และวัดปริมาณ acetaldehyde ที่เกิดขึ้น[2] หรือใช้เอ็นไซม์ lactate dehydrogenase (LD) และ coenzyme nicotinamide adenine dinucleotide (NAD) โดย NAD จะเปลี่ยนเป็น NADH และวัดปริมาณ NADH โดยตรงที่ 340 นาโนเมตร[3,4] หรือให้ทำปฏิกิริยากับ phena-

---

* ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี 2524

** ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

nazine methosulfate (PMS) โดยมี diazo salt เช่น 3-p-nitrophenyl-2-p-indophenyl tetrazolium salt (INT) หรือ nitroblue tetrazolium (NBT) จะให้สารที่มีสี วัดได้ในช่วง visible spectrum[5,6] หรือ ใช้ LD จากยีสต์ซึ่งเป็นเอ็นไซม์ที่ไม่ต้องใช้ NAD แต่ใช้ ferric compounds เป็นตัวรับอีเล็คตรอน และวัดสีที่เกิดขึ้นที่ 405 -510 นาโนเมตร[7,8]

ปัญหาของการตรวจหาแลคเตทที่สำคัญข้อหนึ่ง คือ แลคเตทในเลือดจะมีค่าไม่คงที่ ได้มีผู้พยายามศึกษาหาวิธีการเก็บตัวอย่างเลือด และการป้องกันการเปลี่ยนของระดับแลคเตทก่อนที่จะนำมาตรวจสอบ โดยการหาวิธียับยั้งขบวนการสลายตัวของกลูโคสทันทีที่เจาะเลือดออกมา โดย (ก) ใส่สารเพื่อตกตะกอนโปรตีน เช่น cold-m-phosphoric acid[4], perchloric acid[9], zinc hydroxide[10] ลงไปทันที (ข) ใส่สารโซเดียมฟลูออไรด์ และ/หรือไอโอโดอะซิเตท[11,12]

รายงานนี้เสนอวิธีการที่เหมาะสมสำหรับโรงพยาบาลทั่วไปที่สามารถนำไปใช้ได้ สะดวก มีความแม่นยำ และไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษอื่น

วัสดุและวิธีการ

1. ตัวอย่าง

1.1 ตัวอย่างที่นำมาศึกษาหาวิธีตรวจแลคเตท ได้จากการเก็บตัวอย่างเลือดจากคนสุขภาพสมบูรณ์ โดยเจาะจากเส้นเลือดดำ ใส่/ไม่ใส่สารกันเลือดแข็ง และร่วม/ไม่ร่วมกับสารป้องกันการสลายตัวของน้ำตาล (Antiglycolytic agent) ชนิดต่าง ๆและปั่นแยกพลาสมาทันที เปรียบเทียบกันกับพลาสมาที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง และ 4°ซ เป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน

1.2 ตัวอย่างที่นำมาศึกษาระดับแลคเตทด้วยวิธีที่แนะนำ

1.2.1 ตัวอย่างเลือด การเก็บตัวอย่างเลือดโดยเจาะจากเส้นเลือดดำ ขณะอดอาหารเช้า (fasting) จำนวน 2 มล. และรัดแขนตามปกติ (ไม่เกิน 1 นาที) ใส่ในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็งชนิดเฮปาริน (15 ยูนิต/มล.) และมีโซเดียมฟลูออไรด์ (2 มก./มล.) เพื่อป้องกันการสลายตัวของน้ำตาล และปั่นแยกพลาสมาเก็บไว้ที่ 4°ซ หรือตู้แช่แข็ง จนกว่าจะทำการตรวจตัวอย่างเลือดนี้ได้จากคนสุขภาพสมบูรณ์ 103 คน เป็นชาย 53 คน หญิง 50 คน ผู้ป่วยเบาหวาน 62 คน และผู้ป่วยทั่วไป 46 คน

1.2.2 ตัวอย่างน้ำไขสันหลัง ได้จากน้ำไขสันหลังของผู้ป่วยทั่วไป จำนวน 14 ราย ที่ส่งมาเพื่อตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ และเก็บไว้ที่ 4°ซ ไม่เกิน 2 วัน หรือแช่แข็งจนกว่าจะทำการตรวจ

2. <u>วิธีการ</u> ดัดแปลงมาจากวิธีของ MacQueen, J. และ Plaut, D.[12]

<u>หลักการ</u> อาศัยปฏิกริยาออกซิเดชั่นของเอ็นไซม์ LD ซึ่งมีผลให้เกิดการรีดิวส์สีของ NBT จากสีเหลืองเป็นสีม่วง ตรวจวัดได้ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร โดยมีสมการที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

$$\text{Lactate} + \text{NAD} \xrightarrow{\text{LD}} \text{Pyruvate} + \text{NADH}$$

$$\text{NADH} + \text{PMS} \longrightarrow \text{NAD} + \text{PMSH}$$

$$\text{PMSH} + \text{NBT (yellow)} \longrightarrow \text{PMS} + \text{reduced NBT (Purple)}$$

<u>สารเคมีและสารละลาย</u>

1) AMPD buffer, pH 8.8, 0.05 mole/L ชั่ง 2-Amino-2-methyl-1,3 propanediol, crystalline 0.525 กรัม ละลายน้ำประมาณ 400 มล.ปรับ pH ด้วย 5M HCl ให้เป็น 8.8 แล้วเจือจางให้เป็น 500 มล. เก็บไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็น

2) Color reagent, 1.8mM NBT + 0.5 mM PMS : ชั่ง NBT 75 มก. และ PMS 7.5 มก. ละลายน้ำ 10 มล.

3) Brij 3 % solubilizer

4) Diluent, 0.1 M HCl : เจือจางกรดเกลือเข้มข้น 8.35 มล.ให้เป็น 1 ลิตร

5) NAD solution, 27 mmol/มล. ละลาย β-NAD (Grade III, Sigma) 20 มก. ในน้ำ 1 มล. สารละลายนี้คงตัวได้ประมาณ 48 ชั่วโมง ที่ 4°ซ

6) LD solution : เจือจาง stock solution (Sigma, Grade III, beef heart LD) ด้วย saline 1 : 10 เก็บไว้ที่ 4°ซ และใช้ภายใน 48 ชั่วโมง

7) Lactate standard solution : ชั่ง Lithium L (+) lactate (Sigma) 106.6667 มก. ละลายน้ำเป็น 100 มล. เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้นลงไป 25 ไมโครลิตร จะได้ความเข้มข้นของแลคเตท เท่ากับ 100 มก./100 มล. และสารละลายนี้จะคงตัวตลอดไปที่ 4°ซ และนำสารละลายนี้มาเจือจางให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ 20, 40, 60 และ 80 มก./100 มล. ด้วยน้ำกลั่น

<u>วิธีการทำ</u>

1) ผสม reagent mixture ก่อนใช้ในอัตราส่วน ดังนี้

AMPD buffer	10.0 ml.
Color reagent	2.0 ml.

Brij 3 % 1.0 ml.

2) ดูด reagent mixture ใส่หลอดขนาด 13 x 100 มม. หลอดละ 1.0 มล. ให้เป็นหลอดสำหรับ blank, standard และ unknown

3) เติม NAD solution ลงไปหลอดละ 100 ไมโครลิตร (2.7 mmol/หลอด)

4) เติมสารละลายแลคเตทมาตรฐาน หรือพลาสมา ลงไปหลอดละ 20 ไมโครลิตร ในหลอด standard และ unknwon

5) นำไปอุ่นที่ 37°ซ นานประมาณ 3-5 นาที

6) เติม LD solution ลงไปทีละหลอด ๆ ละ 50 ไมโครลิตร (27.5 unit/หลอด) จับเวลาห่างกันหลอดละ 30 วินาที ในหลอด standard และ unknown

7) เมื่อครบเวลา 10 นาที พอดีของแต่ละหลอด เติม 0.1 M HCl ลงไปหลอดละ 2.0 มล. ผสมให้เข้ากัน

8) อ่าน absorbance ที่ 540 นาโนเมตร โดยให้หลอด blank อ่านที่ศูนย์

9) การคำนวณ โดยใช้สูตร

$$\text{แลคเตท มก./100 มล.} = \frac{\text{A unknwon}}{\text{A standard}} \times \text{C s}$$

(A = absorbance, C s = ความเข้มข้นของน้ำยาแลคเตทมาตรฐาน)

<u>ผลการทดลอง</u>

วิธีการตรวจหาแลคเตทโดยการวัด NADH โดยตรงด้วย spectrophotometer ที่ 340 นาโนเมตร[5] พบว่า pH ของ Tris buffer ที่เหมาะสมสำหรับปฏิกริยา คือ 9.6 ซึ่งให้ค่าการเปลี่ยนแปลงของ A ที่ 2 - 7 นาที (Δ A / 5 นาที) สูงสุด และอัตราเร็วของการเกิดปฏิกริยาในช่วงเวลา 2 - 7 นาที มีอัตราเร็วกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ การอ่านผลแบบ two - point kinetic[3] ในช่วงเวลานี้ (Δ A / 5 นาที) จะให้ผลที่ดีกว่าการอ่านแบบ fix end point เพราะสังเกตพบว่า จากตัวอย่างเดียวกันที่ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง แต่ละครั้งอาจจะได้ค่าเริ่มต้นของ A ไม่เท่ากันได้ ทำให้มีปัญหาสำหรับการอ่าน A สุดท้าย แต่อัตรา Δ A / 5 นาที จะมีค่าคงที่มากกว่า ตามรูปที่ 1

อัตราส่วนของปริมาณ Tris buffer และพลาสมาที่เหมาะสมสำหรับการเกิดปฏิกริยา พบว่าปริมาณ Tris buffer ต่อพลาสมา เป็น 1 มล. ต่อ 50 ไมโครลิตร จะให้ค่า A ที่ 7 นาที สูงเกินไป (มากกว่า 1.000) แต่อัตราการใช้ 1 มล. ต่อ 50 ไมโครลิตร, 2 มล. ต่อ 50 ไมโครลิตร และ 2 มล. ต่อ 20 ไมโครลิตร จะได้ค่าแลคเตทเป็น มก./100 มล. ที่ไม่ต่าง

ตารางที่ 1 ปริมาณแลคเตทที่ได้จากการวัด NADH ที่ 340 นาโนเมตร เมื่อใช้ปริมาณ Tris buffer และพลาสมา ต่าง ๆ กัน

ตัวอย่างที่	แลคเตท (มก/100 มล.)			
	ก	ข	ค	ง
1	*	30.2	31.1	30.6
2	*	51.9	50.9	51.1
3	*	31.3	36.7	31.4
$\bar{X}$	-	37.8	39.6	37.7
S.D.	-	12.2	10.2	11.6

ก Tris buffer 1 มล. + พลาสมา 50 ไมโครลิตร
ข Tris buffer 1 มล. + พลาสมา 25 ไมโครลิตร
ค Tris buffer 2 มล. + พลาสมา 50 ไมโครลิตร
ง Tris buffer 2 มล. + พลาสมา 20 ไมโครลิตร
* Absorbance ที่ 7 นาที มากกว่า 1.000

ตารางที่ 2 Percent recoveries ของปริมาณแลคเตทมาตรฐาน ที่เติมลงไปในพลาสมาตัวอย่างความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยวิธีวัดสีของ reduced NBT ตามที่แนะนำ

แลคเตทในพลาสมา มก./100 มล.	แลคเตทที่เติมลงไป มก./100 มล.	% Recoveries
60	50	84
	25	104
	12.5	114
86	50	85
	25	89
	12.5	92
	เฉลี่ย±1 S.D.	95±11.2

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของแลคเตทในตัวอย่างเป็น มก./100 มล. (n = 6) ที่ได้จากการเก็บเลือดโดยมีสารป้องกันการสลายตัวของน้ำตาล ร่วม/ไม่ร่วมกับสารกันเลือดแข็งและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องและ 4°ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน ก่อนปั่นแยกซีรั่ม/พลาสมา (H = เฮปาริน, F = ฟลูออไรด์, I = Iodoacetate, K = potassium oxalate)

เวลา ชั่วโมง	ค่า	4° ซ		อุณหภูมิห้อง					
		H	HF	H	HF	HI	KI	KF	I
ปั่นแยกทันที	$\bar{X}$	-	-	18.83	14.82	15.26	15.76	15.76	-*
	S.D.	-	-	3.82	3.99	0.46	2.73	1.27	-
2	$\bar{X}$	18.30	13.67	20.18	17.26	15.30	13.93	14.01	19.9
	S.D.	2.79	2.27	4.82	4.12	4.96	4.92	3.97	5.6
4	$\bar{X}$	20.08	14.30	24.11**	15.43	16.45	15.38	14.11	20.18
	S.D.	4.32	2.99	5.53	2.39	7.69	6.15	3.16	6.9
36	$\bar{X}$	28.56**	15.85	64.40**	16.01	38.98**	35.26**	16.28	37.58**
	S.D.	5.59	3.85	21.36	3.53	15.75	23.1	4.97	24.6

* เลือดยังไม่ clot

** $p < 0.05$

กัน จึงเลือกใช้อัตราส่วนของ Tris buffer 2 มล. ต่อพลาสมา 20 ไมโครลิตร เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับปฏิกริยา เพื่อลดปริมาณพลาสมาที่ใช้ (ตารางที่ 1)

การตรวจหาแลคเตทโดยการวัดสีของ reduced NBT ที่เกิดขึ้นด้วย spectrophotometer ธรรมดา ได้ศึกษา absorbance curve ของสี reduced NBT พบว่ามีการดูดกลืนแสงมากที่สุด ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร และสี reduced NBT มีความคงตัวอยู่ได้อย่างน้อย 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง ตลอดช่วงความเข้มข้นของแลคเตท 10 ถึง 100 มก./100 มล.

pH ของ AMPD buffer ที่เหมาะสมสำหรับการเกิดปฏิกริยา เมื่อศึกษาการใช้ AMPD buffer pH ตั้งแต่ 7.8 ถึง 9.6 พบว่า เมื่อ pH สูงขึ้น การเกิดสีของ reduced NBT

ตารางที่ 4 Day to day precision ของการหาปริมาณแลคเตทในพลาสมาโดยวิธีวัด NADH โดยตรง และวิธีวัดสีของ reduced NBT

วันที่	แลคเตท (มก./100 มล.)	
	วิธีวัด NADH ที่ 340 นาโนเมตร	วิธีวัดสีของ reduced NBT
1	28.9	27.8
2	29.7	27.8
3	30.7	27.1
4	32.1	28.5
5	30.0	30.0
6	30.7	30.0
7	29.7	28.5
$\bar{X}$	30.25	28.52
S.D.	1.02	1.11
C.V. (%)	3.39	3.90

โดยน้ำยาแลคเตทมาตรฐานจะเพิ่มขึ้นโดยตลอด แต่การเกิดสีโดยพลาสมา จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และเริ่มคงที่ตั้งแต่ pH 8.6 ขึ้นไป ตามรูปที่ 2 ดังนั้นจึงเลือกใช้ pH ของ AMPD buffer ที่ 8.8 สำหรับปฏิกริยานี้

ปริมาณของ LD และ NAD ที่ใช้ในปฏิกริยา พบว่าปริมาณ LD และ NAD จำนวน 5.5 ยูนิต/หลอด และ 0.4 mmol/หลอด ตามลำดับ ก็เพียงพอสำหรับการเกิดปฏิกริยาให้สี reduced NBT ในตัวอย่างที่มีแลคเตทปริมาณ 25 มก./100 มล. ส่วนตัวอย่างที่มีปริมาณ 60 มก./100 มล. จะใช้ LD และ NAD อย่างน้อยเป็น 17 ยูนิต/หลอด และ 1.6 mmol/หลอด ตามลำดับ (รูปที่ 3 และ 4) ดังนั้นเพื่อให้สามารถตรวจวัดแลคเตทได้ในตัวอย่างที่แลคเตทสูงมาก จึงใช้ปริมาณ LD และ NAD เป็น 27 ยูนิต/หลอด และ 2.8 mmol/หลอด อย่างไรก็ดี กรณีที่ตรวจพบแลคเตทสูงมากกว่า 100 มก./100 มล. ควรเจือจางพลาสมาตัวอย่างก่อนจะทำการตรวจวัดอีกครั้งหนึ่ง (รูปที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าแลคเตทในพลาสมา และน้ำไขสันหลัง ของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ ทำโดยวิธีที่แนะนำ (Mean ± 1 S.D.)

กลุ่มตัวอย่าง	เพศ	จำนวน	มก./100 มล.	mmol/L
คนปกติ	หญิง	50	15.14 ± 6.19	1.66 ± 0.68
	ชาย	53	16.53 ± 7.46	1.81 ± 0.83
	รวม	103	15.86 ± 6.88	1.76 ± 0.76
ผู้ป่วยเบาหวาน	หญิง	32	18.30 ± 7.26	2.01 ± 0.79
	ชาย	30	15.26 ± 4.92	1.66 ± 0.54
	รวม	62	16.83 ± 6.37	1.84 ± 0.69
ผู้ป่วยโรคอื่น ๆ	หญิง	21	20.60 ± 11.32	2.32 ± 1.25
	ชาย	25	20.80 ± 9.19	2.31 ± 1.02
	รวม	46	20.70 ± 10.10	2.30 ± 1.12
น้ำไขสันหลัง ผู้ป่วยทั่วไป	รวม	13	11.76 ± 4.92	1.30 ± 0.54

วิธีการตรวจหาแลคเตทโดยการวัดปริมาณสี reduced NBT นี้ พบว่ามี % recovery ของแลคเตทมาตรฐาน 12.5, 25 และ 50 มก./100 มล. ที่เติมลงไปในพลาสมาตัวอย่างความเข้มข้น 65 และ 86 มก./100 มล. เป็นค่าเฉลี่ย 95.0 (range = 84% - 114%) S. D. 11.2 (ตารางที่ 2)

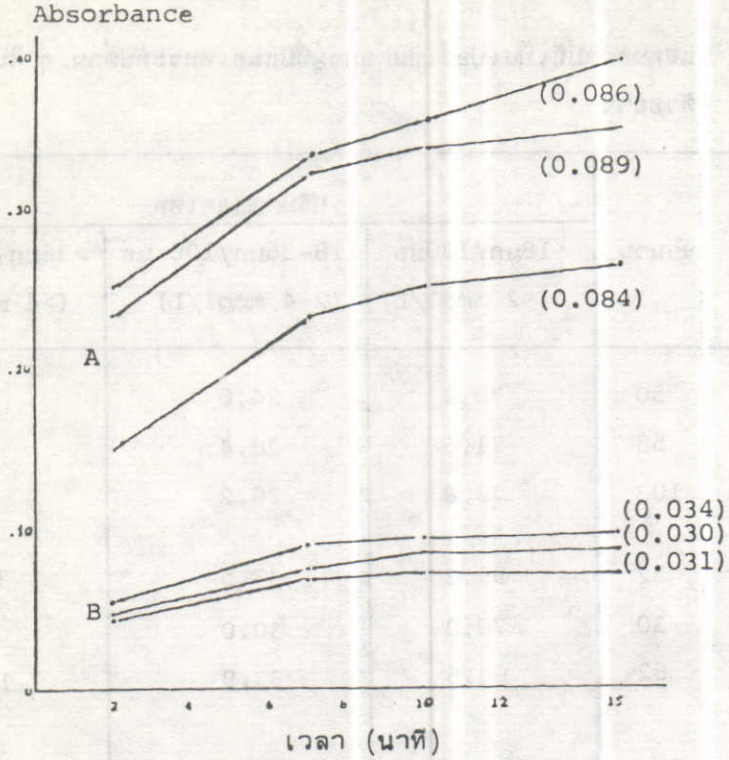
เมื่อศึกษาการทำซ้ำ 2 ครั้ง ในวันเดียวกันด้วยการวัดสี reduced NBT ในตัวอย่างพลาสมาทั้งสิ้น 37 ราย ได้ค่า bias ของการทดลอง 1.66, S.D. 1.55 และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้ทั้งสองครั้งเท่ากับ 0.985 (รูปที่ 6)

ปริมาณของโซเดียมไอโอโดอะซิเตทที่ใช้เพียง 0.5 กรัม/เลือด 1 ลิตร เพียงพอสำหรับการรักษาระดับแลคเตทให้คงที่ได้ ส่วนปริมาณไอโอโดอะซิเตท 1.5 กรัม/เลือด 1 ลิตร จะทำให้เม็ดเลือดแดงในตัวอย่างส่วนใหญ่แตกได้ เมื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ฟลูออไรด์ (2 มก./มล.) และไอโอโดอะซิเตท เพื่อเป็นตัวยับยั้งการสลายตัวของน้ำตาล โดยใส่ร่วม/ไม่ร่วมกับสารกันเลือดแข็ง ชนิดเฮปาริน (15 ยูนิต/มล.) หรือโปแตสเซียมออกซาเลท (1 มก./มล.)และ

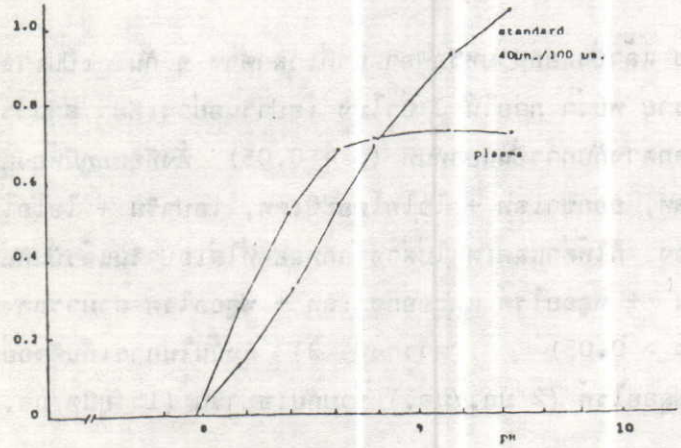
ตารางที่ 6 แสดงความถี่เป็นเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่มีแลคเตทระดับต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	เพศ	จำนวน	ปริมาณแลคเตท		
			<18มก/100มล (<2 mmol/L)	18-36มก/100 มล (2-4 mmol/L)	>36มก/100มล (>4 mmol/L)
คนปกติ	หญิง	50	76.0	24.0	-
	ชาย	53	71.6	28.4	-
	รวม	103	73.8	26.2	-
ผู้ป่วยเบาหวาน	หญิง	32	59.3	37.5	3.2
	ชาย	30	70.0	30.0	-
	รวม	62	64.5	33.9	1.6
ผู้ป่วยทั่วไป	หญิง	21	52.4	38.0	9.6
	ชาย	25	36.0	52.0	12.0
	รวม	46	43.5	45.7	10.8
น้ำไขสันหลังผู้ป่วยทั่วไป	รวม	14	85.8	7.1	7.1

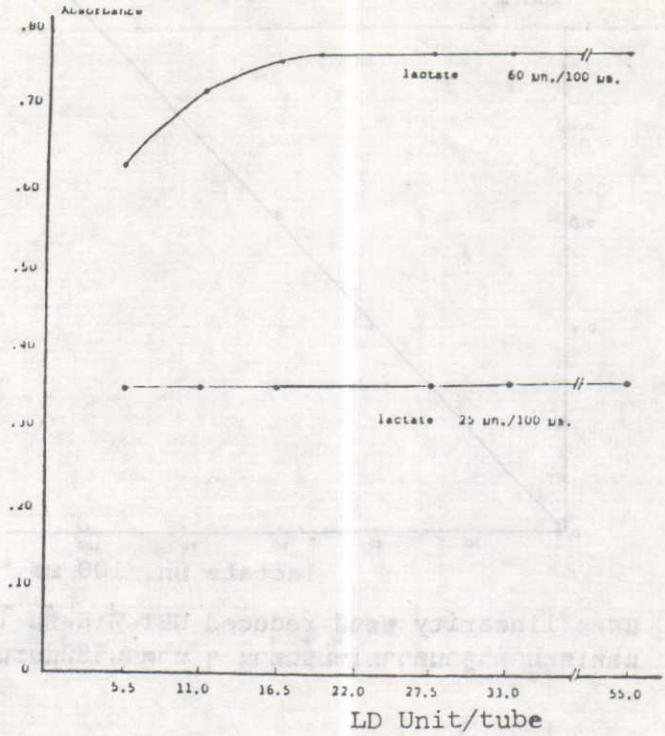
เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือ 4°ซ แล้วปั่นแยกซีรั่มหรือพลาสมาที่เวลาต่าง ๆ กัน เป็นเวลานาน 36 ชั่วโมง ในตัวอย่างเลือด 6 ราย พบว่า ภายใน 2 ชั่วโมง เฮปารินอย่างเดียว สามารถคงสภาพแลคเตทในเลือดได้ โดยไม่แตกต่างกับการปั่นแยกทันที ($p > 0.05$) ทั้งที่อุณหภูมิห้องและที่ 4°ซ สำหรับหลอดที่มีไอโอโดอะซิเตท, ออกซาเลท + ไอโอโดอะซิเตท, เฮปาริน + ไอโอโดอะซิเตท ภายใน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ก็ให้ค่าแลคเตทไม่ต่างจากหลอดที่ใส่เฮปารินแล้วปั่นทันที ($p > 0.05$) แต่หลอดที่ใส่เฮปาริน + ฟลูออไรด์ และออกซาเลท + ฟลูออไรด์ สามารถคงสภาพแลคเตทได้นานถึง 36 ชั่วโมง ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3) ดังนั้นในการเก็บตัวอย่างสำหรับตรวจวัดระดับแลคเตท จึงใช้ฟลูออไรด์ (2 มก./มล.) ร่วมกับเฮปาริน (15 ยูนิต/มล.)



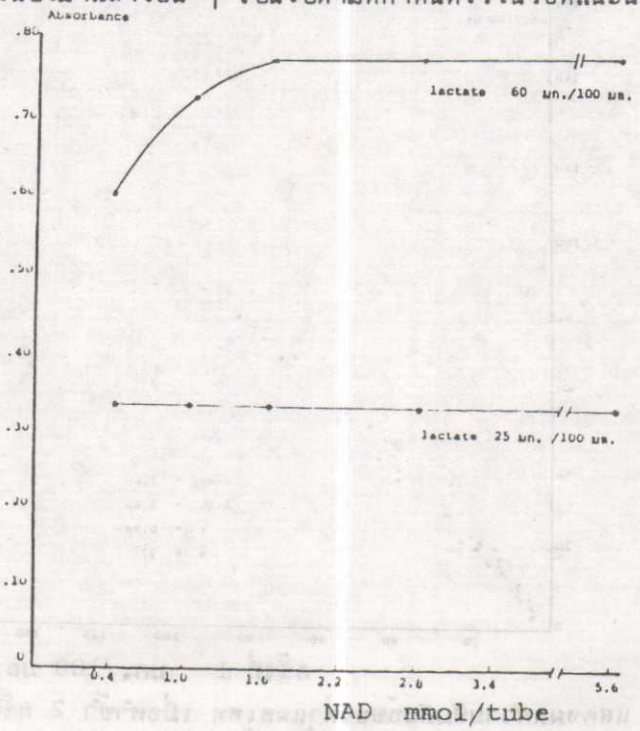
รูปที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของ absorbance ที่ 340 นาโนเมตร ในการตรวจหาแลคเตท โดยการวัด NADH โดยตรงด้วย UV spectrophotometer ในสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 30 มก./100 มล. (A) และ 10 มก./100 มล. (B) โดยทำซ้ำแต่ละความเข้มข้นรวม 3 ครั้ง วัด absorbance ที่ 2, 7, 10 และ 15 นาที หลังเริ่มปฏิกริยา ตัวเลขในวงเล็บหมายถึง Δ A/5 นาที เมื่อคำนวณจากช่วงเวลา 2 ถึง 7 นาที



รูปที่ 2 แสดงการเกิด reduced NBT ใน AMPD buffer pH ต่าง ๆ

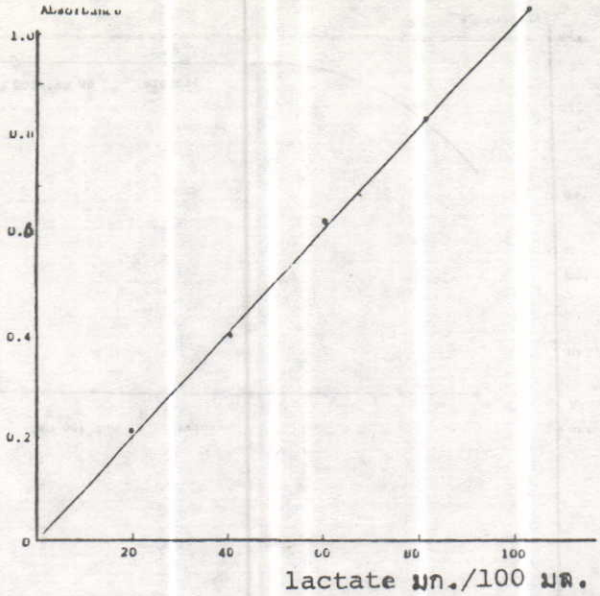


รูปที่ 3 แสดงปฏิกริยาการเกิด reduced NBT เมื่อใช้ปริมาณ LD ต่าง ๆ กัน ส่วนปริมาณสารอื่น ๆ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวิธีที่แนะนำ

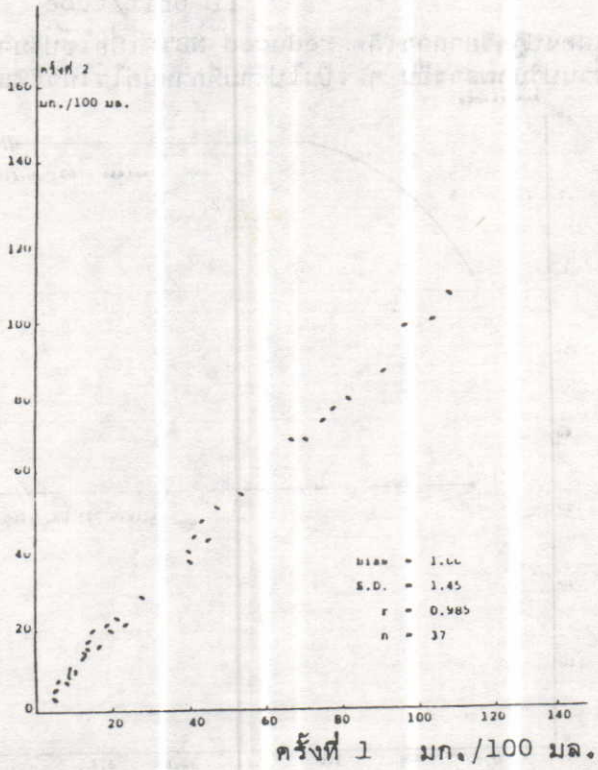


รูปที่ 4 แสดงปฏิกริยาการเกิด reduced NBT เมื่อใช้ปริมาณ NAD ต่าง ๆ กัน ส่วนปริมาณสารอื่น ๆ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวิธีการที่แนะนำ

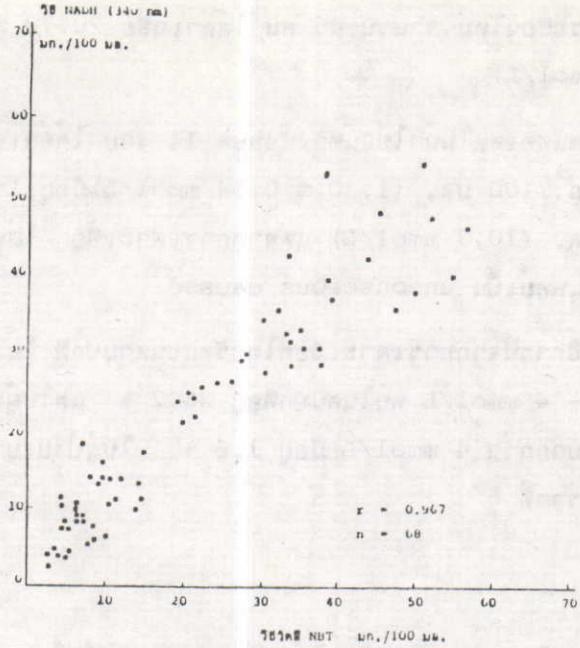
Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.



รูปที่ 5 แสดง linearity ของสี reduced NBT ที่เกิดขึ้น โดยใช้สารละลายแลคเตทมาตรฐานความเข้มข้นต่าง ๆ ทำตามวิธีที่แนะนำ



รูปที่ 6 แสดงผลความสัมพันธ์ของค่าแลคเตท เมื่อทำซ้ำ 2 ครั้ง โดยการวัดปริมาณสี reduced NBT ที่เกิดขึ้น



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ของระดับแลคเตทในสารตัวอย่าง ระหว่างวิธีการวัดปริมาณ NADH โดยตรง และการวัดปริมาณ reduced NBT ที่เกิดขึ้น

เมื่อเก็บพลาสมาจำนวน 17 ราย ไว้ที่ 4°ซ เป็นเวลา 2 วัน แล้วนำมาหาปริมาณแลคเตทเทียบกับค่าที่ได้ในวันแรก พบว่าปริมาณแลคเตทในพลาสมาตัวอย่าง สามารถคงตัวอยู่ได้ ($p > 0.05$)

สำหรับ precision ของวิธีการหาแลคเตทโดยการทำให้เกิดสีนี้ เมื่อทำจาก pooled plasma ความเข้มข้น 30 มก./100 มล. ที่แบ่งเก็บเป็นหลอดเล็ก ๆ ไว้ที่ - 20 °ซ เป็นเวลา 7 วัน มีสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน 3.90 % และของวิธีวัด NADH โดยตรงที่340 นาโนเมตร มีสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนเป็น 3.39 % ตามตารางที่ 4

เมื่อนำพลาสมาตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 68 ราย มาหาปริมาณแลคเตทโดยวิธีวัด NADH โดยตรง ที่ 340 นาโนเมตร เปรียบเทียบค่าแลคเตทที่ได้จากวิธีวัดสีที่ 540 นาโนเมตร พบว่าค่าแลคเตทที่ได้เป็น มก./100 มล. จากวิธีทั้งสอง มีค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.967 (รูปที่ 7)

การศึกษาปริมาณแลคเตทในพลาสมาตัวอย่างต่าง ๆ (ตารางที่ 5) ได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} \pm 1$ S.D.) ของคนสุขภาพดีทั่วไป จำนวน 103 คน เท่ากับ 15.86 ± 6.88 มก./100 มล. (1.76 ± 0.76 mmol/L) ผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด 62 คน ได้ค่าเฉลี่ยของแลคเตทในพลาสมาเท่ากับ 16.83 ± 6.37 มก./100 มล. (1.84 ± 0.69 mmol/L) และผู้ป่วยโรคอื่น ๆ ทั่วไป

ของโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 46 คน ได้ค่าเฉลี่ย 20.70 ± 10.10 มก./100 มล. (2.30 ± 1.12 mmol/L)

ปริมาณแลคเตทในน้ำไขสันหลังทั้งหมด 14 ราย ได้ค่าเฉลี่ยของ 13 ราย เท่ากับ 11.76 ± 4.92 มก./100 มล. (1.30 ± 0.54 mmol/L)มีอยู่ 1 ราย ที่มีค่าแลคเตทสูง 98.2 มก./100 มล. (10.9 mmol/L) แต่จากการเพาะเชื้อ ไม่พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียอยู่ และจากการวินิจฉัยของแพทย์เป็น unconscious caused

ในวิธีการนี้จากการเจาะเลือดโดยรัดแขนตามปกติ ไม่เกิน 1 นาที ค่าแลคเตทในพลาสมาในช่วง 2 - 4 mmol/L พบในคนปกติอยู่ 26.2 % แต่ในผู้ป่วยเบาหวาน พบ 33.9 % และระดับแลคเตทที่มากกว่า 4 mmol/L มีอยู่ 1.6 % ในผู้ป่วยเบาหวาน พบถึง 10.8 % ในผู้ป่วยทั่วไป ตามตารางที่ 6

วิจารณ์

แลคเตทในตัวอย่างเลือดจะไม่คงที่ และมีการเพิ่มขึ้นตลอดเวลา เพราะเกิดการสลายตัวของน้ำตาล Caraway, 1976[13] พบว่าอัตราการสลายตัวของน้ำตาลเกิดขึ้นประมาณ 7 % ต่อชั่วโมง จากการศึกษาครั้งนี้ เมื่อใช้เลือดที่เก็บโดยใส่เฮปาริน และตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องจะมีอัตราการสลายตัวของน้ำตาลทำให้แลคเตทเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 6.96% ต่อชั่วโมง แต่เมื่อเก็บที่ 4°ซ อัตราการสลายตัวจะต่ำกว่านี้โดยมีค่าเฉลี่ย 2.14 % ต่อชั่วโมง ตามตารางที่ 3

แม้ว่าการยับยั้งการสลายตัวของน้ำตาลสามารถกระทำได้โดยการตกตะกอนโปรตีนทันทีหลังการเจาะเลือด ด้วย tungstic acid, $Ba(OH)_2$ และ $Zn(OH)_2$, perchloric acid หรือ metaphosphoric acid ก็ตาม แต่การเก็บตัวอย่างเลือดแบบนี้ไม่เหมาะสมสำหรับงานประจำวัน การเก็บเลือดโดยใส่เฮปารินและใส่ในน้ำแข็งนั้น Maguire และ Copeland, 1972[14] ได้รายงานว่าสามารถรักษาระดับแลคเตทได้นาน 1 ชั่วโมง แต่จากการศึกษาครั้งนี้ (ตารางที่ 3) พบว่า เฮปารินสามารถคงสภาพแลคเตทได้นานถึง 2 ชั่วโมง ที่ 4°ซ แต่อย่างไรก็ตาม การเก็บเลือดโดยใส่น้ำแข็ง เป็นวิธีที่ไม่สะดวกสำหรับงานประจำวันเช่นกัน

ได้มีรายงานว่า โซเดียมฟลูออไรด์ 10 มก. และโปแตสเซียมออกซาเลท 2 มก.ต่อเลือด 1 มล. สามารถคงสภาพแลคเตทได้ 24 ชั่วโมง ที่ 4°ซ[11] Boeding และ Goldfarb[15] ได้ใช้โซเดียมฟลูออไรด์ 10 กรัม ร่วมกับโซเดียมไอโอโดอะซิเตท 10 กรัมต่อเลือด 1 ลิตร และวิธีของ Calbiochem[16] ใช้โซเดียมฟลูออไรด์ 10 มก. ร่วมกับโปแตสเซียมออกซาเลท 10 มก. ต่อเลือด 5 มล. ถึงแม้ว่าการใช้ออกซาเลทระดับนี้ จะไม่แสดงผลการยับยั้งปฏิกริยาของ LD ก็ตาม แต่วิธีการตรวจหาเอ็นไซม์ LD ก็ไม่นิยมเก็บตัวอย่างเลือดโดยใช้ออกซาเลท

เพราะออกซาเลทสามารถยับยั้งปฏิกริยาของ LD ได้ รายงานนี้จึงไม่แนะนำให้เก็บตัวอย่างเลือดด้วยออกซาเลท (ตารางที่ 3)

ค่าปกติจากรายงานนี้ เท่ากับ 1.76 ± 0.76 mmol/L และ ระดับแลคเตทในช่วง 2 - 4 mmol/L มีจำนวน 26.2 % ของทั้งหมด (ตารางที่ 5) อาจเป็นเนื่องจากการเจาะเลือดโดยทั่วไปมีการรัดแขน หรือขณะเจาะเลือด ผู้ถูกเจาะไม่ได้อยู่ในสภาพที่พักเต็มที่ ซึ่งภาวะทั้งสองนี้อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับแลคเตทสูงขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ดี ค่าที่ได้จะต่างจากผู้ป่วยที่มีภาวะเป็นกรด เนื่องจากกรดแลคติคได้ชัดเจน เพราะในภาวะเป็นกรด ระดับของกรดแลคติคจะสูงกว่า 4 mmol/L อย่างมาก

ในผู้ป่วยเบาหวาน เคยมีรายงานว่ามีระดับแลคเตทในช่วง 10.2 - 30.8 mmol/L แต่จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่ามีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ ± 1 S.D.) เพียง 1.84 ± 0.69 mmol/L และมีเพียง 1.6 % เท่านั้นที่มีระดับเกินกว่า 4 mmol/L จากรายงานขององค์การอนามัยโลกในปี 1980[17] พบว่าอัตราการตาย (Mortality rate / 100,000 คน) เท่ากับ 1.8 สำหรับในประเทศไทย, 14.7 สำหรับสิงคโปร์, 8.2 สำหรับญี่ปุ่น และ 16.5 สำหรับสหรัฐอเมริกา ซึ่งอาจจะเป็นเหตุผลของการพบการมีภาวะเป็นกรดเนื่องจากกรดแลคติคต่ำในประเทศไทยเรา

ปริมาณแลคเตทในน้ำไขสันหลัง ที่ Ellis และคณะ[18] รายงานพบว่ามีระดับ 1.1 - 1.9 mmol/L ในคนที่ไม่มีโรคเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลาง และถือว่าค่าแลคเตทที่มากกว่า 6 mmol/L เป็นการมีโรคติดเชื้อเนื่องจากแบคทีเรีย ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.30 ± 0.54 mmol/L แต่มี 1 ราย ในจำนวนทั้งหมด 14 ราย ที่มีค่าแลคเตทสูงถึง 98.2 มก./100 มล. แต่ไม่พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียใดจากการเพาะเชื้อเลย

วิธีการตรวจหาแลคเตทด้วยวิธีการวัด NADH โดยตรงที่ 340 นาโนเมตร แม้ว่าจะเป็นวิธีการที่เฉพาะมากก็ตาม แต่เครื่องมือที่ใช้วัดมีราคาแพงและค่อนข้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการรักษาเครื่องมือมาก ดังนั้นวิธีการที่สะดวกกว่าและราคาถูกแต่ให้ผลการตรวจสอบที่เชื่อถือได้ คือวิธีการใช้วัดสีที่เกิดขึ้นในปฏิกริยาด้วยเครื่อง spectrophotometer ธรรมดา และสามารถใช้ได้กับห้องปฏิบัติการทั่ว ๆ ไปได้

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. Teitz, N.W. : Electrolytes. In "Fundamentals of Clinical Chemistry" (Teitz, N.W., editor) W.B. Saunders, Philadelphia. 1976. pp. 936 - 940.

2. Cheng, F.S., and Christian, G.D. : A coupled enzymatic method to measure blood lactate by amperometric monitoring the rate of oxygen depletion with a clark oxygen electrode. Clin. Chim. Acta 91 : 295 - 301, 1979.

3. Matthews, W.S., and Sterling, R.E. : Rapid two - point kinetic determination of plasma lactic acid. Clin. Biochem. 10:12-13, 1977.

4. Marbach, E.P., and Weil, M.H. : Rapid enzymatic measurement of blood lactate and pyruvate. Clin. Chem. 13 : 314-325, 1967.

5. Livesley, B., and Attkinson, L. : Accurate quantitative estimation of lactate in whole blood. Clin. Chem. 20 : 1478, 1974.

6. Westguard, J.O., Lahmeyer, B.L., Birnbaum, M.L. : Use of DuPont "Automatic Clinical Analyzer" in direct determination of lactic acid in plasma stabilized with sodium fluoride. Clin. Chem. 18 : 1334-1338, 1972.

7. Durliat, H., Comtat, M., and Baudras, A. : Spectrophotometric and electrochemical determinations of L (+) - lactate in blood by use of lactate dehydrogenase from yeast. Clin. Chem. 22 : 1802-1805, 1976.

8. Ruthowski, R.B., and DeBaare, L. : An ultramicro serum L-lactate determination not requiring removal of protein. Am. J. Clin. Pathol. 36 : 405-407, 1966.

9. Townsend, R.M., Gotelli, G., Weingartner, D., and Marton, L.J. : Measurement of lactate extraction ratio by centrifugal analyzer to assess myocardial ischemia. Am. J. Clin. Pathol. 67 : 80-83, 1977.

10. Hadjiioannou, T.P., Hadjiioannou, S.I., Brunk, S.D.,and Malmstadt, H.V. : Automated enzymatic determination of L-lactate in serum, with use of a Miniature Centrifugal Analyzer. Clin. Chem. 22: 2038 -2041, 1976.

11. Kaplan, L.A., Gau, N., and Stein, E.A. : Collection and storage of serum lactic acid sample at room temperature without deproteinization. Clin. Chem. 26 : 175-176, 1980.

12. MacQueen, J., and Plaut, D. : Colorimetric microdetermination of plasma lactate. Am. J. Med. Tech. 45 : 34-37, 1979.

13. Caraway, W.T. : Carbohydrates. In "Fundamentals of Clinical Chemistry."N. Tietz, ed. 1976, W.B. Saunders. pp. 234-263.

14. Maguire, R., Copeland, B. : A study of the effect of sample collection on the blood measurement of lactate in whole blood. Am. J. Clin. Pathol. 58 : 153-158, 1972.

15. Bueding, E., and Goldfarb, W. : The effect of sodium fluoride and sodium iodoacetate on glycolysis in human blood. J. Biol. Chem.141 : 529, 1941.

16. Calbiochem, Clinical Diagnosis Catalog, 1977.

17. WHO Expert Committee on Diabetes Mellitus. Technical Report Series No. 646, 1980.

18. Ellis, G.H., Oei, J.O. and Hostetler, M. : Cerebrospinal fluid lactic acid levels in the differential diagnosis of acute meningitis. Am. J. Clin. Pathol. 72 : 654, 1979.

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม รองศาสตราจารย์นายแพทย์ปัญจะ กุลพงษ์ และรองศาสตราจารย์นายแพทย์มุนี แก้วปลั่ง ที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญยืน สาริกภูติ และอาจารย์นฤดี โภไคศวรรย์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านสารเคมีในระยะเวลาที่จำเป็น ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณ คณะกรรมการวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยนี้.

Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.

A B S T R A C T

ROUTINE DETERMINATION OF LACTATE : A SUITABLE METHOD*

Nantaya Chanarat, M.S. (Clin. Path.)**
Audomsark Haesungcharern, Ph.D. (Biochem.)**

The colorimetric determination of lactate for routine clinical laboratories is proposed. Sodium fluoride and sodium iodoacetate as anticoagulant are also studied. Lactate is oxidised to pyruvate in the presence of lactate dehydrogenase and NAD by which the latter is converted to reduced form, NADH, and can be directly measured at 340nm. By addition of phenazine methosulfate (PMS) and nitroblue tetrazolium chloride (NBT) to react with NADH gives the final colored product as reduced NBT that is determined at 540 nm. Heparin (15 unit/ml) and sodium fluoride (2 mg/ml) can stabilized lactate in blood for at least 36 hours at room termperture. Lactate in plasma is kept without loss for at least 2 days at 4°C. The present method has 95 % recoveries (range 84-114 %), 3.90 % C.V. : bias 1.66, S.D. 1.45 and the correlation coefficient with the UV method is 0.967. The concentration of lactate ($\bar{X}$ ± 1 S.D.) in mmol/L is 1.73 ± 0.76 in plasma of 103 healthy individuals and 1.30 ± 0.94 in CSF of hospitalized patients. Lactate over 4 mmol/L is found in 1.6 % of 62 diabetes patients.

---

* Supported by grant from Chiang Mai University, 1981.

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

ผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด HEINZ BODY ในเม็ดเลือดแดงพร่อง-เอ็นไซม์-กลูโคส-6-ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส ในคนไทยภาคเหนือ

อรพินธ์ ไชยารัศมี วท.บ., M.T. (ASCP)*

ชวดี วิสิฐพงศ์พันธ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)**

บทคัดย่อ

ในผู้ป่วยที่พร่องเอ็นไซม์-กลูโคส-6-ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส (G-6-PD) เมื่อได้รับยาประเภทออกซิไดซ์ จะเกิดการทำลายของเม็ดเลือดแดงในเส้นเลือด โดยทำให้เกิด Heinz Body ได้ รายงานนี้ได้ศึกษาผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz Body ในผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์ G-6-PD และพบว่าวิตามิน ซี ที่ความเข้มข้น 0.5 - 2 mM สามารถยับยั้งการเกิด Heinz Body จากการกระตุ้นด้วย Acetylphenyl hydrazine (APH) ได้ แต่เมื่อความเข้มข้นของวิตามิน ซี สูงขึ้น ความสามารถในการยับยั้งจะลดลง รายงานนี้ให้ข้อสังเกตว่า ผลของวิตามิน ซี ต่อผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์ G-6-PD ในคนไทยซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิด Gd มหิดล มีผลเช่นเดียวกับที่ Winterbourn (1979) ได้เคยรายงานไว้ ในผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์ของคนผิวดำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น Gd A^-

บทนำ

กลูโคส-6-ฟอสเฟต ดีไฮโดรจีเนส (G-6-PD) เป็นเอ็นไซม์ประเภทออกซิโดรีดัคเทส มีความสำคัญต่อขบวนการสลายตัวของน้ำตาล โดยผ่านทาง Hexose monophosphate (HMP) Shunt การพร่องเอ็นไซม์นี้เป็นความผิดปกติทางพันธุกรรม[1] ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติในหน้าที่ในการเปลี่ยน กลูโคส-6-ฟอสเฟต ไปเป็น 6-ฟอสโฟกลูโคเนท รวมทั้งความแข็งแรงของผนังเซลล์เม็ดเลือดแดงลดลง ผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์อาจเกิดภาวะโลหิตจางโดยการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงเนื่องจากใช้ยาได้ เพราะไม่สามารถเปลี่ยน GSSG ไปเป็น GSH ได้ จึงมีการออกซิเดชั่นของ Methemoglobin ไปเป็น intermediate Choleglobin, haemichrome และในที่สุดเป็น Heinz Body ซึ่งตกตะกอนในเม็ดเลือดแดง[2] มีผู้รายงานว่า วิตามิน ซี สามารถป้องกันการเกิด Heinz Body ในเม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยผิวดำที่พร่องเอ็นไซม์ G-6-PD[3] และยังมีผู้รายงานอีกว่า ในผู้ป่วยที่พร่องเอ็นไซม์นี้ เมื่อได้รับวิตามิน ซี ปริมาณสูงจะเกิดการแตกของเม็ดเลือดแดงในเส้นเลือดได้[4,5] G-6-PD ในคนไทย วิจารณ์ พานิช[6] ได้รายงานไว้มี

* ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Variant ของเอ็นไซม์ G-6-PD ถึง 18 ชนิด แต่ชนิดที่พบบ่อยในคนที่พร่องเป็นชนิด Gd มหิดล และในคนนิโกรที่พร่องเอ็นไซม์นี้ส่วนใหญ่พบชนิด Gd A^- รายงานนี้เพื่อศึกษาผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz Body ในผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์ในคนไทย ซึ่งมีชนิดที่แตกต่างไปจากคนผิวดำว่าเป็นเช่นไร

วัสดุและวิธีการ

1. การวัดเอ็นไซม์ G-6-PD

เก็บเลือดด้วยสารกันเลือดแข็งชนิด EDTA และเก็บไม่เกิน 1 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ นำมาทดสอบวัดระดับเอ็นไซม์ โดยใช้วิธี Methylene blue reduction[7], และวิธีการทดสอบด้วยการเรืองแสง[8]

2. การทดสอบการเกิด Heinz Body

นำเลือดมากระตุ้นด้วย APH (100 มก./100 มล. ของฟอสเฟตบัฟเฟอร์) ซึ่งเตรียมใหม่ใช้ภายใน 30 นาที แล้วนำไปอุ่นที่ 37°ซ. นาน 4 ชั่วโมง แล้วนำไปตรวจวัด Heinz Body โดยใช้ วิธีย้อมสีด้วย Crystal violet[9] และวิธีวัดความขุ่นที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร[10] โดยวัดค่า Absorbance (A) ครั้งแรกก่อนปั่นให้เป็น A_1 แล้วนำไปปั่นที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที แล้ววัดค่า A ของน้ำใสส่วนบนเป็น A_2 หาค่าความขุ่น $(\Delta A) = A_1 - A_2$

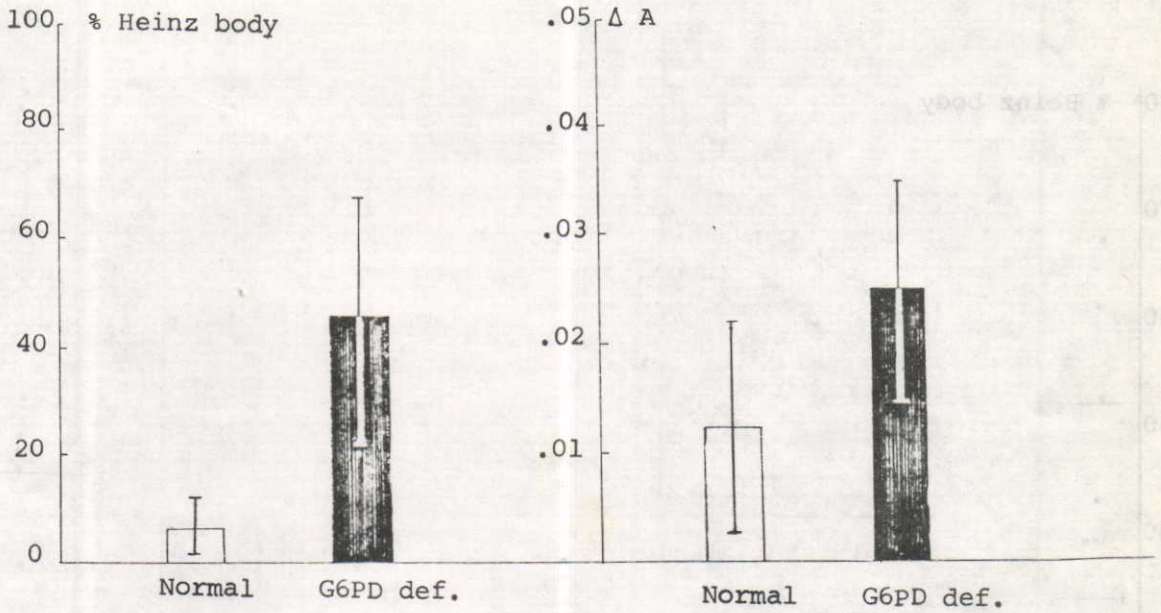
3. การทดสอบผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz Body

นำเลือดผู้ป่วยที่พร่องเอ็นไซม์มากระตุ้นด้วย APH ตามวิธีข้างต้น และเติมวิตามิน ซี ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ที่ 0, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 และ 10 mM ลงในแต่ละราย แล้วนำมาตรวจวัด Heinz Body ด้วยวิธีทั้งสอง

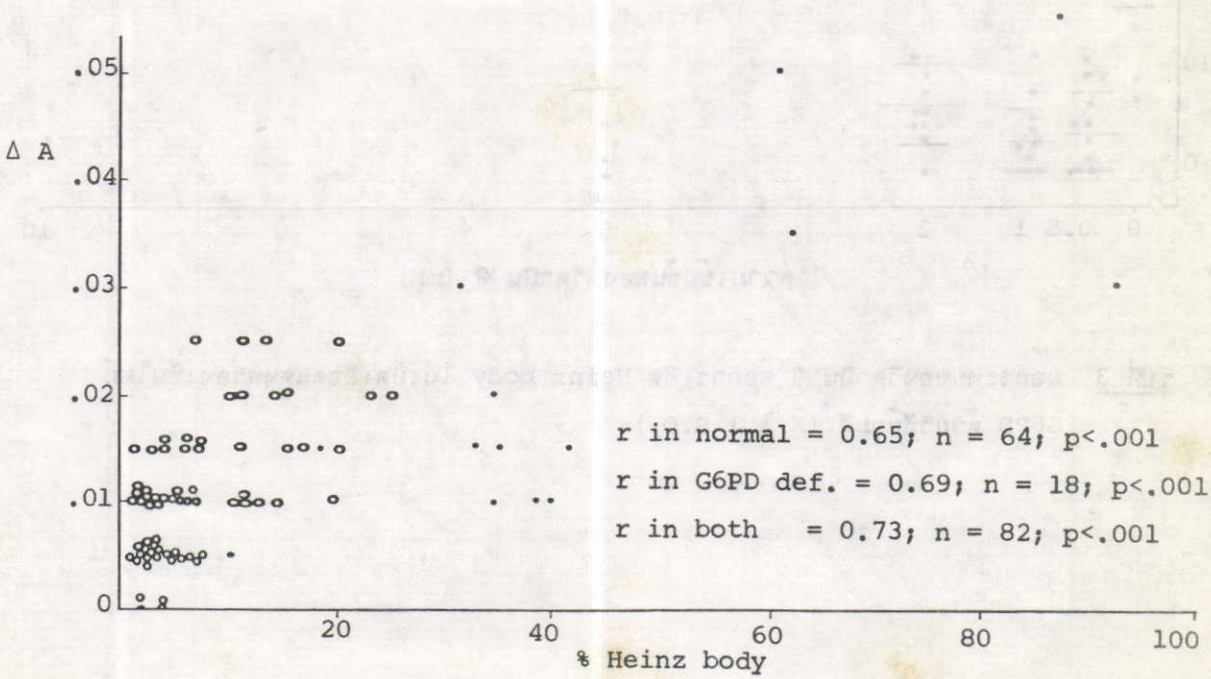
ผลการทดลอง

จากคนไข้ในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ 82 ราย พบว่ามีผู้ป่วยพร่องเอ็นไซม์ 15 ราย (18.2 %) โดยวิธี methylene blue reduction และพบ 18 ราย (21.9 %) โดยวิธีตรวจการเรืองแสง

การเกิด Heinz Body จากการกระตุ้นด้วย APH ในคนปกติ และคนพร่องเอ็นไซม์ที่ตรวจพบโดยวิธีวัดการเรืองแสง พบว่า ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} \pm 1$ S.D.) ของ Heinz Body ด้วยวิธีย้อมด้วย crystal violet ในคนปกติจะต่ำกว่าในคนที่พร่องเอ็นไซม์อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบ 6.99 ± 5.37 ในคนปกติ ต่อ 45.3 ± 22.5 ในคนพร่องเอ็นไซม์ และพบว่าการเกิด Heinz Body ด้วยวิธีวัดความขุ่นที่ 700 นาโนเมตร ค่า Δ A ในคนปกติ จะต่ำกว่าในคนพร่องเอ็นไซม์

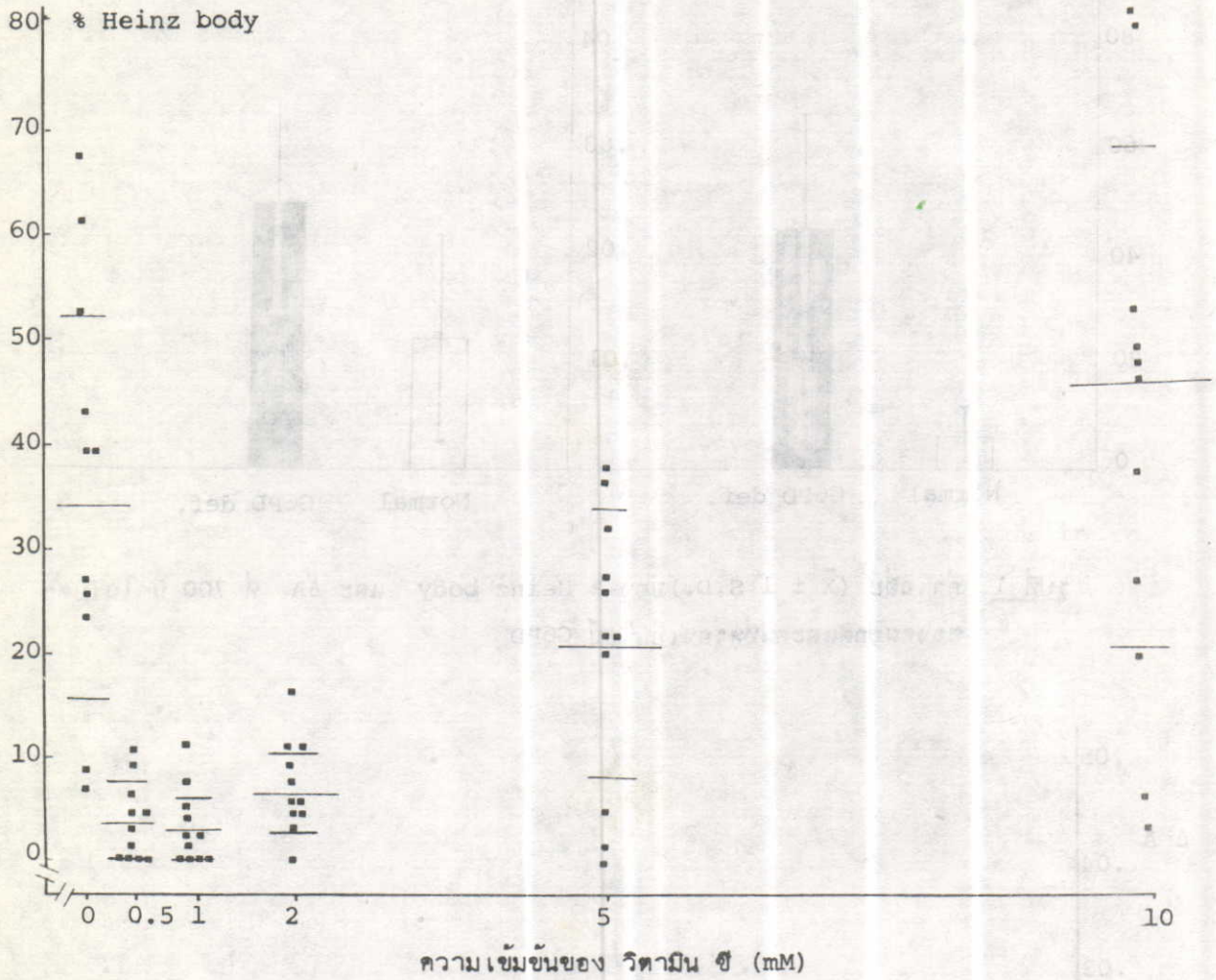


รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} \pm 1$ S.D.)ของ % Heinz body และ ΔA ที่ 700 นาโนเมตร ของคนปกติและคนที่พร่องเอ็นไซม์ G6PD

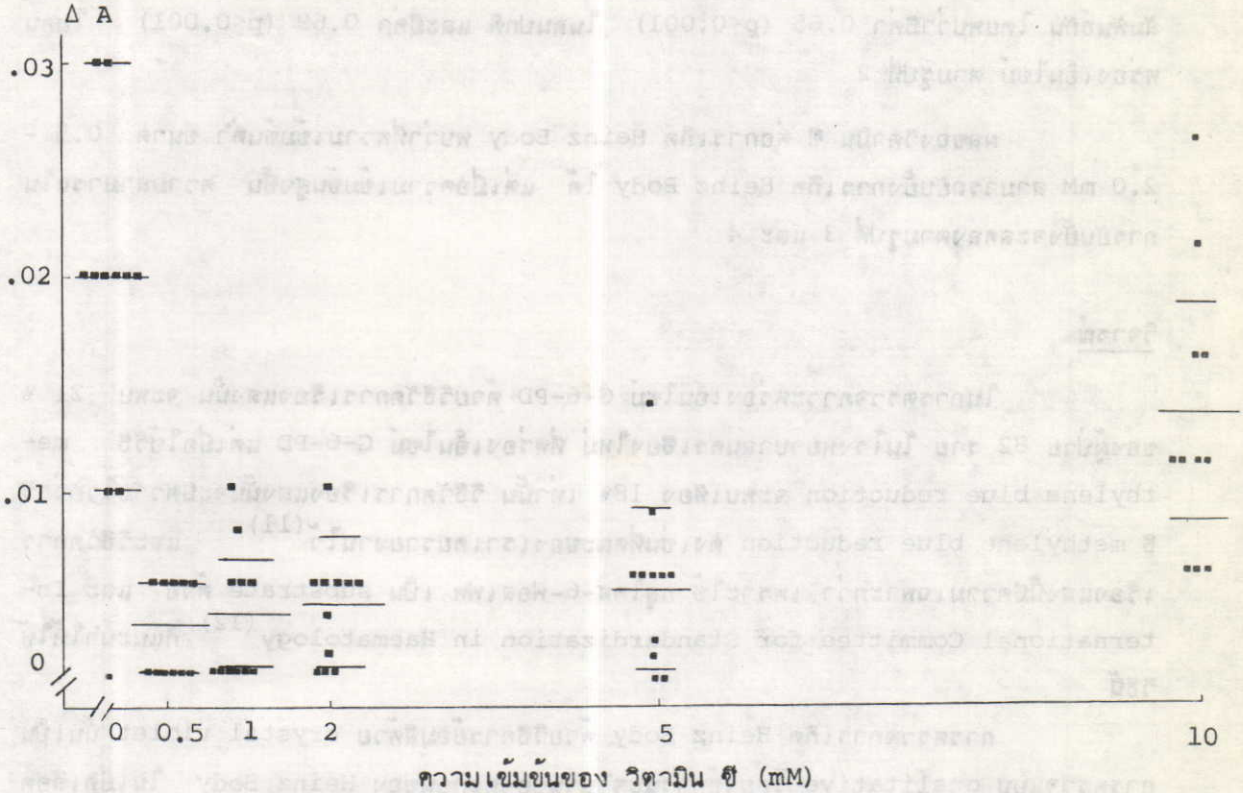


รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของ % Heinz body ด้วยวิธีการย้อมสี กับ ΔA ด้วยวิธีวัดความขุ่น ในคนปกติ (O) และคนที่พร่องเอ็นไซม์ G6PD (•)

Bull Chiang Mai AMS
Vol 16, No 3, September 1983.



รูปที่ 3 ผลกระทบของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz body ในเม็ดเลือดแดงพร่องเอ็นไซม์ G6PD ด้วยวิธีย้อมสี ($\bar{X} \pm 1$ S.D.)



รูปที่ 4 ผลกระทบของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz body ในเม็ดเลือดแดงพร่องเอ็นไซม์ G6PD ด้วยวิธี Δ A ที่ 700 นาโนเมตร ($\bar{X} \pm 1$ S.D.)

เช่นเดียวกัน (0.012 ± 0.01 ต่อ 0.025 ± 0.01) ตามรูปที่ 1

การทดสอบการเกิด Heinz Body ด้วยวิธีการย้อมสี และวัดความขุ่น พบว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยพบว่ามีค่า 0.65 ($p<0.001$) ในคนปกติ และมีค่า 0.69 ($p<0.001$) ในคนพร่องเอ็นไซม์ ตามรูปที่ 2

ผลของวิตามิน ซี ต่อการเกิด Heinz Body พบว่าที่ความเข้มข้นต่ำ ขนาด 0.5 - 2.0 mM สามารถยับยั้งการเกิด Heinz Body ได้ แต่เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น ความสามารถในการยับยั้งจะลดลงตามรูปที่ 3 และ 4

วิจารณ์

ในการตรวจภาวะพร่องเอ็นไซม์ G-6-PD ด้วยวิธีวัดการเรืองแสงนั้น จะพบ 21 % ของผู้ป่วย 82 ราย ในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ที่พร่องเอ็นไซม์ G-6-PD แต่เมื่อใช้วิธี methylene blue reduction จะพบเพียง 18% เท่านั้น วิธีวัดการเรืองแสงนั้นจะมีความไวกว่าวิธี methylene blue reduction ดังเช่นที่คณะของเราเคยรายงานไว้[11] และวิธีวัดการเรืองแสงนี้มีความเฉพาะกว่า เพราะใช้ กลูโคส-6-ฟอสเฟต เป็น substrate ด้วย และ International Committee for Standardization in Haematology[12] ก็แนะนำให้ใช้วิธีนี้

การตรวจการเกิด Heinz Body ด้วยวิธีการย้อมสีด้วย crystal violet นั้นเป็นการตรวจแบบ qualitative โดยใช้การนับจำนวนของตะกอนของ Heinz Body ในเม็ดเลือดแดงที่มากกว่า 5 จุดขึ้นไปเป็นผลบวก ข้อดีของการย้อมสีนี้ คือ ทำได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องการเครื่องมือพิเศษ แต่อาจมี inclusion ชนิดอื่นปะปนได้ ส่วนวิธีวัดความขุ่นนั้นเป็นวิธี quantitative วัดปริมาณของ Heinz Body ที่เกิดขึ้นทั้งหมด แต่มีข้อเสียคือ อาจจะมี red cell stroma ปะปนได้ แต่ทั้งสองวิธีนี้ก็พบว่ามีความสัมพันธ์กัน ตามรูปที่ 2

ในเม็ดเลือดแดงเมื่อถูกกระตุ้นด้วย APH (PhNHNAc) ในเม็ดเลือดแดง oxyhaemoglobin ในรูปของ superoxoferrihaemoglobin ($Hb^{3+}O_2^-$) จะถูกเปลี่ยนไปเป็น methemoglobin ในขณะเดียวกันก็เกิด acetylphenylhydrazyl radical ($APH^\cdot$) และจะทำปฏิกริยาต่อเนื่องกันไปตามสมการ[10]

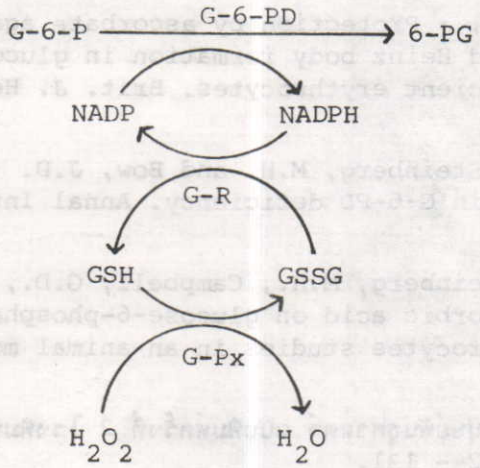
$$Hb^{3+}O_2^- + APH + H^+ \longrightarrow Hb^{3+}H_2O_2 + APH^\cdot$$

$$APH^\cdot + Hb^{3+}O_2^- \longrightarrow Hb^{3+}H_2O_2 + PhN{=}NAc$$

$$APH^\cdot + O_2 \longrightarrow O_2^{-\cdot} + H^+ + PhN{=}NAc$$

$$APH^\cdot + O_2^{-\cdot} + H^+ \longrightarrow O_2 + APH$$

พิษของ APH radical, superoxide ($O_2^{-\cdot}$) จะทำให้ oxyhaemoglobin เปลี่ยนไปเป็น methemoglobin, haemichrome และเกิด Heinz Body ในที่สุด ในภาวะปกติ เมื่อเม็ดเลือดแดงถูกกระตุ้นด้วย APH นั้น เอ็นไซม์ G-6-PD จะทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกริยาการเปลี่ยน กลูโคส-6-ฟอสเฟต (G6P) ไปเป็น 6 -ฟอสโฟกลูโคเนต (6-PG) ปฏิกริยานี้จะให้ NADPH ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิด reduced glutathione (GSH) ดังสมการ



G-R = Glutathione reductase

G-Px = Glutathione peroxidase

French, 1978[10] ได้รายงานว่า วิตามิน ซี (H_2A) และ GSH จะทำหน้าที่เป็น radical scavenger กำจัด APH radical ให้ลดลง มีผลทำให้ Heinz Body ลดลงในที่สุดดังสมการ

$$GSH + APH^{\cdot} \longrightarrow GS. + APH$$

$$2\,GS. \longrightarrow GSSG$$

หรือ

$$H_2A + APH \longrightarrow HA. + APH$$

$$2HA \longrightarrow H_2A$$

Winterbourn, 1979[3] ได้พบว่า วิตามิน ซี 0.5 - 2 mM สามารถยับยั้งภาวะพร่องเอ็นไซม์ G-6-PD ในเลือดคนอัฟริกาได้ รายงานนี้ก็พบเช่นเดียวกันว่าวิตามินซีระดับต่ำสามารถยับยั้งการเกิด Heinz Body ได้ แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นสูงขึ้น ความสามารถนี้จะลดลง เช่นเดียวกับที่ Campbell, 1975[4] ได้รายงาน ในผู้ป่วยที่พร่องเอ็นไซม์ G-6-PD ในคนอัฟริกา เมื่อได้รับวิตามินซี ขนาดสูง ก็จะทำให้เกิดเม็ดเลือดแดงแตกในเส้นเลือดได้.

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. Erslev, A.J. and Gabuzda, : In Pathophysiology of Blood. W.B.Saunders Co., 2nd. ed., 1979, pp. 23-113.

2. Chan, T.K., Todd, D., and Tso, S.C. : Drugs-induced hemolysis in glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency. Brit. Med. J. 2 : 1227-1229, 1976.

3. Winterbourn, C.C. : Protection by ascorbate against acetylphenylhydrazine induced Heinz body formation in glucose-6-phosphate dehydrogenase deficient erythrocytes. Brit. J. Hemat. 41: 245-252, 1979.

4. Campbell, G.D., Steinberg, M.H. and Bow, J.D. : Ascorbic acid induced hemolysis in G-6-PD deficiency. Annal Intern. Med. 82 : 810, 1975.

5. Udomratn, T., Steinberg, M.H., Campbell, G.D., and Oelshlegel,F.J. : Effects of ascorbic acid on glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency erythrocytes studies in an animal model. Blood 49 :417-475, 1977.

6. วิจารณ์ พานิช ใน มนุษย์พันธุศาสตร์ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์พิฆเณศ กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2524 หน้า 122 - 131.

7. Brewer, G.J. : The methemoglobin reduction test for primaquine - type sensitivity of erythrocytes : A simplified procedure for detecting a specific hypersusceptibility to drug hemolysis. JAMA 180 : 386, 1962.

8. Dougherty, W.M. : An Introduction to Hematology. St. Louis, The C.V. Mosby Company, 2nd. ed. 1976, pp. 176-177.

9. Sam Frankel, S., Reitman, S., and Sonnenwirth, A.C. : In Clinical Laboratory Method and Diagnosis. Vol. I, 7th. ed., 1970, pp. 531 - 532.

10. French, J.K., Winterbourn, C.C. and Carrell, R.W. : Mechanism of oxyhemoglobin breakdown on reaction with acetylphenylhydrazine.Biochem. J. 173 : 19-26, 1978.

11. อรพินธ์ ไชยารัศมี และ สุรพร มาตระกูล : การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจหาระดับเอ็นไซม์ G-6-PD ระหว่างวิธี methylene blue reduction กับ Fluorescent spot test วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ 14 : 127-135, 2524.

12. Beutler, E., Blume, K.G., Kaplan, J.C. : Lohr, G.W., Ramot,B., and Valentine, W.N. : International Committee for Standardization in Haematology : Recommended screening test for glucose -6- phosphate dehydrogenase (G-6-PD) deficiency. Brit. J. Haemat. 43 :469 - 477, 1979.

ABSTRACT

EFFECTS OF VITAMIN C ON G-6-PD DEFICIENT ERYTHROCYTES IN NORTHERN THAIS

Orapin Chaiyarasamee B.Sc., M.T. (ASCP)*
Chawadee Wisitpongpun B.Sc. (Med.Tech.)**

G-6-PD deficiency is the common causative of intravascular hemolysis during intercurrent illness upon exposure to oxidant drugs group. It was proposed that 0.5 - 2.0 mM of ascorbic acid could be used as an inhibitor of Heinz body formation induced by oxidative drugs as acetylphenylhydrazine (APH). This inhibition was decreased at high concentration of vitamin C. This paper pointed that the effect of vitamin C on Heinz body formation in G-6-PD deficient red cell in Thais (mostly type Gd Mahidol) was similar to G-6-PD deficiency in Africa (GdA-).

---

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

** Department of Pathology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University.

บริษัท เซนทรัลวิสาหกิจ จำกัด

CENTRAL ENTERPRISE CO., LTD. โทร. 2792072 2792073

เลขที่ 45/8-9 ถนนเศรษฐศิริ ริมทางรถไฟสามเสน กรุงเทพ ฯ 3

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

Bangkok 3, Thailand.

ผู้แทนจำหน่ายอุปกรณ์ทางการแพทย์ดังต่อไปนี้

Bloset

Solset

Donor Set

Pediatric Solution Set

P.S.V. Set

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

ประวัติวิวัฒนาการวิชาชีพกิจกรรมบำบัด

อรพรรณ วิญญวรรธน์ วท.บ. (กายภาพบำบัด),M.O.T.*

คำว่า "กิจ" หรือ "กิจกรรม" เทียบได้กับคำในภาษาอังกฤษว่า "Occupation" ซึ่งเป็นสิ่งที่ยอมรับกันมานานแล้วว่า มนุษย์ทุกคนจะต้องทำกิจต่าง ๆ เพื่อการดำรงอยู่ของชีวิต กิจที่ทำกันในช่วงชีวิตหนึ่งนั้น ได้ก่อให้เกิดความพึงพอใจ ความภาคภูมิใจ เมื่อสามารถทำกิจเหล่านั้นจนบรรลุความสำเร็จตามที่ได้คาดหมายไว้

กิจกรรมบำบัด หรือ Occupational Therapy (OT) คือ การนำงานหรือกิจกรรมมาใช้ในการรักษา ดังเช่นที่คนโบราณเชื่อกันว่า สุขภาพของบุคคลจะดีหรือไม่ดีขึ้นกับการรู้จักใช้ร่างกายและจิตใจร่วมกันในการเล่นกีฬา การออกกำลัง การทำงาน หรือการทำงานฝีมือต่าง ๆ และกิจกรรมเหล่านี้ก็คือ สื่อที่ใช้ในการรักษาทางกิจกรรมบำบัดนั่นเอง

<u>จุดกำเนิด</u>

จากหลักฐานที่ค้นพบเกี่ยวกับคนโบราณ ทำให้เชื่อว่า เมื่อหลายพันปีก่อน คนโบราณรู้จักนำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฝึกหัดบริหารร่างกาย การทำงาน และการเล่น มาใช้ในการรักษาและในการส่งเสริมสุขภาพทั้งทางกายและทางจิต และกิจกรรมทั้ง 3 ด้านนี้จึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันมาจนกลายเป็น "กิจกรรมบำบัด" ที่เรารู้จักกันในปัจจุบันนี้

<u>การฝึกหัดทางร่างกาย (Physical Training)</u>

ประมาณ 2600 ปีก่อนคริสตกาล คนจีนสอนกันว่า ร่างกายที่ขาดการออกกำลังกายจะมีโรคภัยมาเบียดเบียน ดังนั้นคนจีนจึงได้มีการฝึกหัดออกกำลังกาย โดยใช้หลักการทางยิมนาสติกซึ่งรู้จักกันอย่างแพร่หลายในขณะนี้คือ กังฟู และเชื่อกันว่า "กังฟู" ช่วยให้ผู้ฝึกหัดมีอายุยืน ช่วยส่งเสริมขวัญและสุขภาพจิตได้อย่างมากอีกด้วย

ฮิปโปคราติส บิดาแห่งการแพทย์ (359 ปีก่อนคริสตกาล) และกาเลน (คศ. 200) ได้แนะผู้ป่วยของท่านให้ฝึกหัดออกกำลังกาย เพื่อรักษาตัวให้หายจากการเจ็บป่วย ชาวโรมันโบราณ (ประมาณ 100 ปี ก่อนคริสตกาล) ก็ได้ใช้วิธีการนวด การอาบ และการบริหารร่างกายมารักษาผู้ป่วยเจ็บให้หายจากโรคภัยต่าง ๆ ได้

---

* ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การเล่น (Recreation or Play)

การละเล่น เกมส์ และการพักผ่อน เป็นส่วนหนึ่งของชีวิต นับแต่มนุษย์ยุคโบราณ จากหลักฐานที่ขุดได้ในแหล่งอียิปต์โบราณ บาบิโลเนีย และประเทศจีน พบว่าเด็กในสมัยโบราณรู้จักการเล่นบอลล์ เล่นตุ๊กตา และการละเล่นอื่น ๆ

ชาวกรีก (ประมาณ 420 ปีก่อนคริสตกาล) ได้อธิบายว่า การพักผ่อนหย่อนใจ มีผลต่อการรักษาอาการเจ็บป่วย แม้แต่ชาวโรมัน (ประมาณ 100 ปี ก่อนคริสตกาล) ก็ได้เสนอแนะว่ากิจกรรมที่ใช้รักษาผู้ป่วยทางจิต คือการพักผ่อนหย่อนใจ และความสนุกสนานรื่นเริงต่าง ๆ

การทำงาน (Work)

โซคราติส กล่าวว่า "คนเราควรจะเคยชินกับการทำงานหนัก, ไม่ตามใจตนเอง และเห็นแก่ความสบาย เพราะทั้งสองอย่างหลังนี้ จะทำให้ร่างกายและจิตใจเสื่อมสภาพลง" และจากบันทึกของชาวอียิปต์แสดงให้เห็นว่า แม้แต่บุคคลชั้นสูงก็จะต้องทำงานกลางแจ้ง โดยไม่ปล่อยเวลาไปอย่างไร้ประโยชน์

ดังนั้นประโยชน์และความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องของการฝึกหัดร่างกาย การเล่นและการทำงานที่มีต่อสุขภาพทั้งร่างกายและจิตใจ จึงถูกค้นพบมานานถึงเกือบ 2000ปีแล้ว

การบำบัดรักษาในศตวรรษที่ 18 - 19

ช่วงระหว่าง ค.ศ. 1700-1850วิทยาการทางด้านจิตวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาและแขนงวิชาต่าง ๆ ทางการแพทย์ ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างมาก วิธีการรักษาทางแพทย์ก็มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

ปี ค.ศ. 1786 Philippe Pinel แพทย์ชาวฝรั่งเศสผู้ปฏิวัติวิธีการรักษาผู้ป่วยทางจิตจากวิธีเฆี่ยนตีและจองจำ มาเป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้ป่วยทำงานอย่างหนัก และงานที่ให้ทำได้แก่การฝึกหัดกายบริหาร การทำงานฝีมือ และทำงานอาชีพต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยสนใจ ท่านเชื่อว่าการให้ผู้ป่วยทำกิจกรรมเหล่านี้ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการช่วยให้ฟื้นจากโรคทางจิต เพราะการทำงานหนักและทำอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้เกิดขวัญ กำลังใจ และเกิดระเบียบวินัยในการดำรงชีวิต

ปี ค.ศ. 1798 Benjamin Rush แพทย์ชาวอเมริกัน ได้สั่งการรักษาผู้ป่วย ด้วยการให้ทำงานหนัก การฝึกกายบริหาร และการร่วมงานรื่นเริงต่าง ๆ เพราะเชื่อว่าเป็นวิธีที่ดีในการรักษาทั้งทางร่างกายและจิตใจ

ปี ค.ศ. 1800 Samuel Tuke แพทย์ชาวอังกฤษ ผู้ก่อตั้งสถานบำบัดโรคทางจิต ได้สั่งการรักษาที่เรียกว่า "Moral treatment" ซึ่งกิจกรรมที่ทำคล้ายคลึงกับที่นายแพทย์ Philippe Pinel ได้แนะนำไว้

การบำบัดรักษาหลังสงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2

หลังสงครามโลกมีทหารที่บาดเจ็บจากสงครามมากมาย เป็นเหตุให้มีการอบรมบุคคลากรทางด้าน "reconstructional aides" ขึ้น เพื่อช่วยดูแลฟื้นฟูสภาพทั้งทางกายและทางจิตใจของทหารเหล่านี้ โดยใช้วิธีการ นวด ดัด ดึง การออกกำลัง การให้งานต่าง ๆ ทำ และการสันทนาการ ในระยะนี้เองที่วิธีการบำบัดฟื้นฟูสภาพผู้บาดเจ็บหรือผู้พิการได้พัฒนาเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการให้บริการอย่างถูกต้อง และเป็นหลักวิชาการ มีการอบรมพัฒนาบุคคลากรเหล่านี้ให้มีความรู้พื้นฐานทางการแพทย์ และได้มีการค้นคว้าวิชาการด้านเหล่านี้อย่างกว้างขวาง เป็นผลให้เกิดการแยกแขนงวิชาออกเป็น 2 สาขา คือ กายภาพบำบัด หรือ Physical Therapy (PT) และกิจกรรมบำบัด หรือ Occupational Therapy (OT)

ในระยะแรก ยังไม่ได้ใช้คำว่า "Occupational Therapy" แต่ได้ใช้คำที่แตกต่างกันออกไป เช่น Ergo therapy, Moral treatment, Manual work, Invalid occupations ในที่สุด มีชาวอเมริกันชื่อ George Barton แห่งเมือง Clifton Springs(คศ.1914) ได้เสนอให้ใช้ชื่อ "Occupational Therapy" แทนชื่อต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งนับว่าเป็นชื่อที่เหมาะสมกับลักษณะงานที่ให้บริการ และได้ใช้ชื่อนี้กันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก ตราบจนถึงทุกวันนี้

การศึกษา

ปี 1908 ในสหรัฐอเมริกา ได้เปิดอบรมวิชาแก่บุคคลากรในโรงพยาบาล ให้มีความรู้เกี่ยวกับ "Occupation" เพื่อนำงานต่าง ๆ โดยเฉพาะงานฝีมือมาใช้รักษาผู้ป่วยทางจิต

ปี 1915 โรงเรียนแห่งแรกสำหรับนักกิจกรรมบำบัด ได้ก่อตั้งขึ้นที่เมือง Chicago โดย Mrs. Eleanor Clark Slagle โรงเรียนแห่งแรกนี้ชื่อว่า " Henry P. Favill School of Occupation" โปรแกรมการศึกษาในระยะแรกเน้นด้าน "การฝึกหัดนิสัยด้วยกิจกรรม" คือการใช้กิจกรรมที่มีเป้าหมาย (purposeful activity) มาเป็นสื่อในการรักษาผู้ป่วยทั้งทางร่างกายและจิตใจ และนี่คือพื้นฐานสำคัญของทฤษฎีและการปฏิบัติของกิจกรรมบำบัดในปัจจุบัน

ปี 1930 โรงเรียนกิจกรรมบำบัดแห่งแรกในสหราชอาณาจักร ได้ก่อตั้งขึ้นในศูนย์บำบัดผู้ป่วยทางจิตประสาท และการศึกษาได้ขยายไปทั่วประเทศ ปัจจุบันนี้มีโรงเรียนกิจกรรมบำบัดทั้งหมด 14 แห่ง

ประวัติกำเนิดในประเทศไทย

งานทางกิจกรรมบำบัดในประเทศไทย เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับโรงพยาบาลสมเด็จเจ้าพระยา โดยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฝน แสงสิงแก้ว ซึ่งเป็นผู้บัญญัติศัพท์ว่า "อาชีวบำบัด" ตามลักษณะงานที่นำมารักษาผู้ป่วยทางจิตในขณะนั้น เช่น งานอาชีพต่าง ๆ สำหรับบุคคลากรที่ทำงานทางด้านนี้ คือ ผู้มีความรู้ในด้านงานช่าง งานฝีมือ หรืองานด้านพลศึกษา

สำหรับการรักษาผู้ป่วยทางกาย ได้เริ่มขึ้นที่โรงพยาบาลศิริราช โดย ศาสตราจารย์ นายแพทย์เฟื่อง สัตย์สงวน ได้ก่อตั้งหน่วยอาชีวบำบัดขึ้น ในปี พ.ศ. 2508 เพื่อบำบัดและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยในแผนกศัลยกรรมกระดูก

ถึงแม้ว่างานทางด้านนี้จะเป็นที่รู้จักกันมานานแล้ว แต่ยังไม่มีการผลิตบุคคลากรทางด้านนี้อย่างจริงจัง ทั้ง ๆ ที่มีความต้องการในด้านบริการทางกิจกรรมบำบัดสูงมาก จนถึงปี พ.ศ. 2516 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ริเริ่มโครงการจัดตั้งสาขาวิชาอาชีวบำบัด เพื่อผลิตบุคคลากรทางด้านนี้ และเปิดรับนักศึกษารุ่นแรกในปี พ.ศ. 2523 นอกจากนี้ยังได้เปลี่ยนชื่อจาก อาชีวบำบัด มาเป็นกิจกรรมบำบัด โดยมีฐานะเป็นภาควิชากิจกรรมบำบัด เป็นสาขาวิชาหนึ่งในคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และนับเป็นโรงเรียนกิจกรรมบำบัดแห่งแรกของประเทศไทยด้วย

เหตุที่ต้องเปลี่ยนชื่อ "อาชีวบำบัด" ไปเป็น "กิจกรรมบำบัด" เพื่อให้ตรงกับลักษณะงานที่ทำ คือ การบำบัดรักษาด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การออกกำลัง การเล่น การทำกิจวัตรประจำวัน และการทำงานต่าง ๆ โดยไม่ได้เน้นเฉพาะงานอาชีพเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

1. AJOT "*The Philosophy of Occupational Therapy*" Vol. 31, 639 - 642, 1977.

2. AJOT "*Eleanor Clark Slagle, The Leader, The Woman*" Vol. 31, 645 - 648, 1977.

3. AOTA "*Occupational Therapy : 2001 A.D.*" 9 - 17, 1979.

4. Hopkins and Smith "*Willard and Spackman's Occupational Therapy*" 5th edition, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1978 (pp. 3 - 23).

5. Macdonald "*Occupational Therapy in Rehabilitation*" London, Bailliere Tindall and Cox, 1960 (pp. 2 - 12).

6. คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ "ที่ระลึกสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์" หน้า 1-5, 2525.

7. อรพรรณ วิญญูวรรธน์ *"Concepts of Occupational Therapy in Psychosocial aspect"* เอกสารประกอบการบรรยาย แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยพยาบาลลำปาง พ.ศ. 2526.

A B S T R A C T

THE HISTORICAL EVOLUTION OF OCCUPATIONAL THERAPY

Orapunn Vinyuvat B.S. (Physical Therapy) M.O.T.*

The terms "Occupation" and " Occupational Therapy" are defined. The historical evolution of the profession "Occupational Therapy" is traced through the history of the use of "Occupation" for treatment from its ancient origins until the present time. The history of Occupational Therapy in Thailand, and the establishment of the first occupational Therapy school in Thailand are reviewed.

---

* Department of Occupational Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

อภินันทนาการจาก

หจก.

เอส.เค.เทรดดิ้ง

1613 ถนนสุเทพ เชียงใหม่

โทร. 222875

ผู้แทนจำหน่ายกล้องจุลทรรศน์ โอลิมปัส

ประจำภาคเหนือ

ข่าว

นางกนกวรรณ อุโฆษกิจ ตำแหน่งหัวหน้าภาควิชารังสีเทคนิคและผู้ช่วยคณบดีฝ่ายกิจการทั่วไป สังกัดภาควิชารังสีเทคนิค และ นายอนุชา ศรีอรุณ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สังกัดสำนักงานเลขานุการคณะฯ ได้เข้าร่วมประชุมและอภิปรายเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศ ณ ห้องปฏิบัติการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 29 - 30 สิงหาคม 2526

นายเนตร สุวรรณฤทธาสน์ ตำแหน่งคณบดีและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิค นายสนิท มกรแก้วเกยูร ตำแหน่งหัวหน้าภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิคและรองศาสตราจารย์ นายสิชล สงค์ศิริ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิค ได้เข้าร่วมประชุมวิชาการนานาชาติเรื่อง International Symposium on Immunology for the Developing Tropics ณ. โรงแรมไฮแอทเซ็นทรัลพลาซ่า ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม - 3 กันยายน 2526

นางมยุรี เพชรอักษร ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ นางสาวอรพรรณ วิญญูวรรธน์ ตำแหน่งอาจารย์ สังกัดภาควิชากิจกรรมบำบัด นางอาภรณ์ ธรรมดุษฎี ตำแหน่งพยาบาล สังกัดคณะแพทยศาสตร์ (ช่วยปฏิบัติราชการที่ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์) นายปราโมทย์ เตียวศิริ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และ นายสมศักดิ์ จันทร์น้อย ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ สังกัดภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี ได้เข้าร่วมอบรมเรื่อง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ณ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 2 - 4 กันยายน 2526

การก่อสร้างอาคารเรียน

อาคารเรียนและปฏิบัติการคณะเทคนิคการแพทย์ (7 ชั้น): งานแล้วเสร็จงวดที่ 1-12 งานทั้งหมดแล้วเสร็จประมาณ 81.5 เร็วกว่ากำหนดตามสัญญาก่อสร้างประมาณ 190 วัน

ด้วยอภินันทนาการจาก

หจก. พี.ดี. เอ็กซเรย์ ซัพพลาย

49/20 ซอยพิชัย 2 เซนต์หลุยส์ 3 ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120

ตู้ ป.ณ. 2037 กรุงเทพฯ 10120 รหัสทางไกล 02 โทร. 2869731

ผู้จัดจำหน่ายพร้อมบริการ ซ่อม, ย้าย, และติดตั้ง เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

จาก สหรัฐอเมริกา, ยุโรป, และญี่ปุ่น ในประเทศไทย

<u>จำหน่าย</u>

เครื่อง X-Ray ทุกรุ่น ทุกขนาด

อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องมืดทุกชนิด รวมทั้ง Cassette และ Screen แบบต่าง ๆ

เสื้อตะกั่วของ Wolf ประเทศอเมริกา

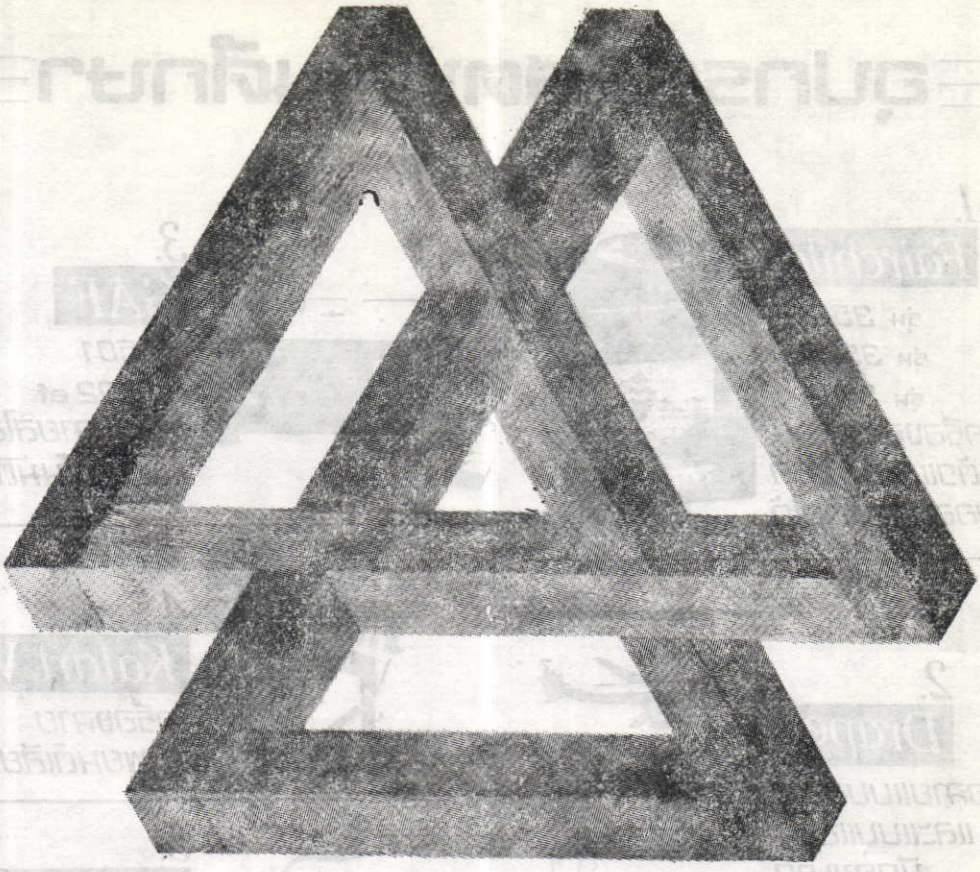
เครื่องมือวัดและตรวจสอบต่าง ๆ ทั้งแบบมีเข็มและแบบตัวเลขที่ไม่มีวางจำหน่าย

เครื่องทุกชนิดขายพร้อมรับประกัน 1 ปีเต็ม

ให้บริการซ่อมบำรุงเครื่อง X-Ray และเครื่องมือแพทย์ทุกชนิดทั่วประเทศ

โดยช่างผู้ชำนาญและมีประสบการณ์มานานมีผลงานเป็นที่ไว้ใจต่อโรงพยาบาล

ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน.



We provide the contrast. You provide an interpretation.

The three triangles look correct at first glance. But look again and they look quite wrong. In radiology there is no room for doubt. Which is probably why so many radiologists use 'Conray' Contrast Media in preference to any other. And the six different presentations of Conray provide for every need.

when clarity matters - Specify

CONRAY
CONTRAST MEDIA

easy to use, well tolerated

Conray' Contrast Media are formulations of meglumine iothalamate, sodium iothalamate or combinations or the two.

M&B May & Baker

Further information supplied on request to
May & Baker Ltd, P.O. Box 693, Bangkok.
Conray is a trade mark of Mallinckrodt Inc.

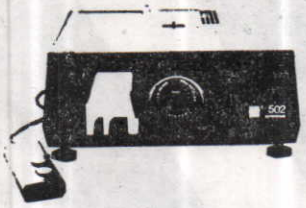
RHÔNE POULENC

MA8665

อุปกรณ์โสตทัศนศึกษา

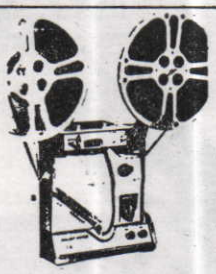
1.
Fairchild

รุ่น 3501P
รุ่น 3502
รุ่น 3510
เครื่องฉายสไลด์
มีจอในตัวและสามารถ
ฉายออกนอกจอได้



3.
GAF

รุ่น 501
รุ่น 502 af
เครื่องฉายสไลด์
แบบอัตโนมัติ



4.
Kalart Victor

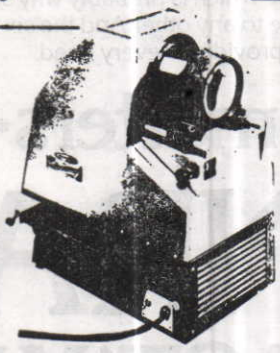
เครื่องฉาย
ภาพยนต์เสียง 16 มม

2.
Draper

จอฉายแบบขาตั้ง
และแบบแขวน
มีทุกขนาด

5.
Kalart Victor

model apollo 6
เครื่องฉายโอเวอร์เฮด
คุณภาพดี



6.
Kalart Victor

รุ่น 3525
เครื่องฉายภาพทึบแสง

ห.จ.ก. วีระชัพพลายส์
81-83 ถนนเฉลิมเขต 1 สวนมะลิ กรุงเทพฯ 1 โทร.2231864, 2239122

อภินันทนาการจาก

บริษัท ไบโอเทคนิคัล จำกัด

25 ถนนอโศก-ดินแดง เขตพญาไท กรุงเทพ ฯ 10400

โทร. 2528671, 2528687

จำหน่ายเครื่องมือ เครื่องแก้ว และน้ำยา
ห้องชันสูตร เครื่องมือแพทย์ และเครื่อง
ใช้ในโรงพยาบาล

F.E.C. Co., Ltd.

ผู้แทนจำหน่าย อุปกรณ์และเครื่องมือทุกชนิดในห้องทดลอง

☎ 4650617 – 4658606

Helena Laboratories : Electrophoresis equipment, Spectrophotometer, Immunoelectrophoresis and reagent, Quickpettes (variable volume) etc.

Clinical Sciences Inc. : Immunopath Fluoro – kits

BIO/DATA CORPORATION

Coagulation Profiler (Model CP-8)
Platelet Aggregation Profiler (Model PAP-2A)

NOVA biomedical

เครื่องมือทำ Electrolytes ด้วยวิธี Ion Specific Electrod (ISE) แบบ2 และ4 Channels

Applied Medical Technology

Ion specific sodium/potassium analyzer (Model AM721)

Diagnostic Products

RIA kits

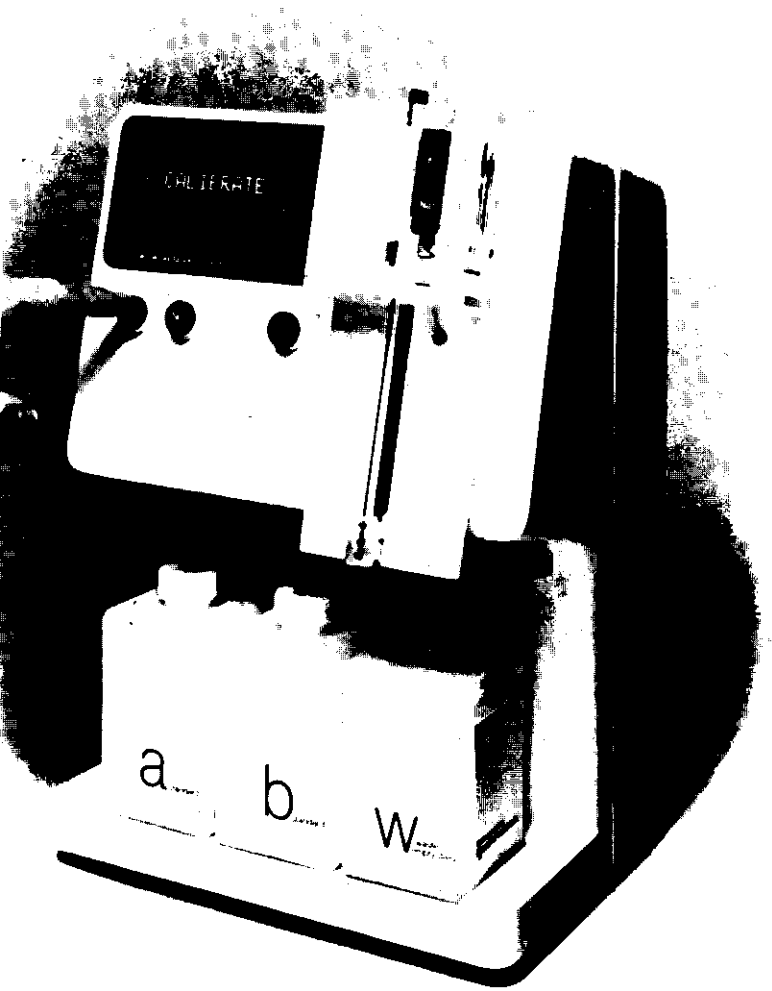
Precision System, Inc. : Osmometer

บริษัท ซายน์เทค จำกัด
SCIENCE TECH Co.,Ltd.
52/22 ถนนปั้น สีลม กรุงเทพ 5 โทร. 2342645
52/22 Pan Road, Silom, Bangkok 5 Tel. 2342645

Orion Model 1020 Na/K Analyzer
Blood Analyzer ที่น่าพิศวง!!!

ให้ผลถูกต้อง แม่นยำ
พราะควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์
ระดุจท่านมีผู้เชี่ยวชาญมาทำแล็บให้ท่าน

ง่ายและสะดวก
พราะมีเพียง 3 ปุ่ม ใช้งานบ่อยเพียงปุ่มเดียว
ายยิ่งกว่าท่านใช้เครื่องคิดเลข



รวดเร็ว
เพราะไม่ว่าเป็นเลือดหรือ พลาสม่า เวลาต่อเทสประมาณ 1 นาที
รวดเร็วจนคนไข้หรือผู้ส่งแล็บประหลาดใจ

เพลิดเพลิน
เพราะข้อมูลที่บรรจุในคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการสั่งการ, การปฏิบัติงาน, การตรวจสอบ เป็นระบบตัวหนังสือรวมแล้วเกือบ 80 ข้อมูล นอกจากนั้นท่านยังป้อนข้อมูลหรือเปลี่ยนแปลงบางส่วนได้
เพลิดเพลินและหายเหงาจนลืมคนที่ท่านรักชั่วขณะ

เหมาะสมในห้องปฏิบัติการทุกชนิดแม้ห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่
เพราะขนาดเหมาะสมไม่กินเนื้อที่, น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย สามารถใช้ได้ทั้งไฟ 220 V และแบตเตอรี่ ซึ่งชาร์จไฟสำรองไว้ใช้งานได้ 10 ชม.
ไม่เฉพาะห้องแล็บ, รถพยาบาลบนเครื่องบินก็ยังใช้, จริง ๆ นะมีหลักฐาน

คุณสมบัติพิเศษอื่น ๆ
ในขณะพักเครื่อง (STAND BY) มีนาฬิกาบอกเวลาและเวลานี้จะพิมพ์ไว้ในทุก ๆ เทสที่ทำเมื่อต่อกับเครื่องบันทึกค่า, สามารถตั้งค่าปกติเพื่อสังเกตค่าผิดปกติได้ง่าย มีระบบเปลี่ยนอีเลคโทรดได้ง่ายในเวลาไม่กี่นาที
ความสามารถยังกับโดเรมอน เจ้าแมวมหัศจรรย์

บริษัท ซายน์เทค จำกัด ตัวแทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวของ Orion Research (สหรัฐอเมริกา) ผู้นำทาง pH meter, Ionalyzer, Industrial Monitor
พราะระบบอีเลคโทรดที่ยอดเยี่ยมและมีมาตรฐานที่สุด

ท้ายเล่ม

LAB MANUAL (URINALYSIS)

ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดพิมพ์หนังสือคู่มือการตรวจ URINALYSIS บรรยายทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยละเอียด พร้อมภาพประกอบ หนาประมาณ 200 หน้า จัดจำหน่ายให้นักศึกษาและผู้สนใจราคาเล่มละ 60 บาท ติดต่อโดยตรงได้ที่ภาควิชาฯ

สมาชิกย้ายที่อยู่ใหม่ โปรดแจ้งนายทะเบียน วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

วันมหิดล

วันมหิดลปีนี้กลุ่มคณะในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ร่วมกันจัดงานรำลึกถึงพระราชบิดาแห่งการแพทย์ไทย โดยเริ่มต้นวันที่ 23 กันยายน 2526 เป็นรายการประชุมวิชาการ ซึ่งมีผลงานทางวิชาการนำเสนออย่างคับคั่ง วันที่ 24 กันยายน 2526 มีพิธีวางพวงมาลา ส่วนวันที่ 25 กันยายน 2526 เป็นวันวิ่งมหากุศล ซึ่งรวบรวมรายได้ยอด 240,213.50 บาท นอกจากนี้ในส่วนกิจกรรมซึ่งดำเนินโดยสโมสรนักศึกษาทั้ง 5 คณะ ในสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ มีนิทรรศการ การโต้วาที การตอบปัญหาสุขภาพ ซึ่งก็ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง