

วารสาร
เทคนิคการแพทย์
เชียงใหม่



**BULLETIN OF
CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES**

VOLUME 10

SEPTEMBER 1977

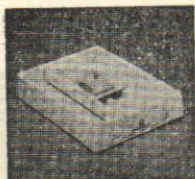
NUMBER 3

Select from Gelman's Three Complete Electrophoresis Systems

NEW SEMI-MICRO SYSTEM

This new System Combines the Advantage of High Definition with the Capacity for Volume Testing.

4 separations per membrane. Up to 4 membranes per run can be used, handling 16 specimens. Separations are shown below in actual size.
Sample size = 1.5 lambda



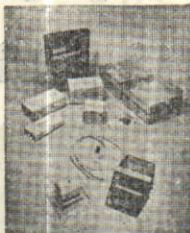
**SEMI-MICRO ELECTROPHORESIS CHAMBER
SEMI-MICRO APPLICATOR**
Product No. 51167

The new Gelman Semi-Micro System allows both micro size separations and macro size separations. It assures the high definition of macro procedures plus the efficiency and economy of micro electrophoresis. In addition to the Semi-Micro Chamber, a key part of the system is the Semi-Micro Applicator. They can be used in conjunction with Gelman Power Supplies.

SEPRATEK™ SYSTEM

The Standard Micro System for Large Volume Efficiency.

One membrane and one application provide 8 separations (shown below in actual size).
Sample size = 0.7 lambda



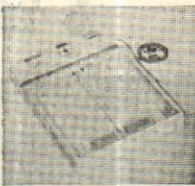
THE SEPRATEK KIT

The comprehensive clinical electrophoresis system for one test ... or hundreds. The Kit includes: Sepratek Chamber, 8 Specimen Applicator, Sepraphore III, 50/pkg, 8 Staining Trays, Absorbent Pads, 50/pkg, Glass Slides, 50/pkg, High Resolution Buffer, 12/pkg, Poncau S Capsule, 70/pkg, Clinical Electrophoresis Manual, Sepra Clear, Protein Electrophoresis Control, Electrophoresis Marking Pen.

DELUXE SYSTEM

Allows High Resolution and Outstanding Flexibility (May Be Used with Cellulose or Agar).

One specimen is applied to each membrane. Up to 8 membranes may be run on each Deluxe Chamber. Actual size of separation is shown below.
Sample size = 3.0 lambda



DELUXE ELECTROPHORESIS CHAMBER

This is the heart of an efficient and accurate electrophoresis program based on the more than 125 Gelman electrophoresis products and reagents currently offered.

Gelman Electrophoresis Power Supply



Economical ... Versatile ... Reliable
The Gelman Electrophoresis Power Supply is a reliable current source for electrophoresis, electroanalysis, and electrolysis. Its universal output jacks may be used with banana plug or spade terminals. The Power Supply features a one hour mechanical timer, calibrated in minutes, to assure precise control of the length of electrophoresis. When the pre-set time expires, the alarm bell rings, and the Power Supply shuts off. Successive runs are always made for the same length of time. The Gelman Power Supply can be operated continuously by selecting "Cont" with the power output switch.



Immuno-electrophoresis Kit

Complete apparatus for immuno-electrophoresis in protein chemistry and in the investigation of protein metabolism. IEP is also valuable in biological and medical research, in immunochemistry and microbiology, allergens, clinical pathology and forensic medicine, as well as in food chemistry and pharmacology. It is the only method of determining certain properties of antigens and antibodies present in blood sera and other body fluids, and of antigens attributable to viruses and bacteria.



ACD-15 Automatic Computing Densitometer

- Scans cellulose acetate, agar, starches, gels, paper
- "Hot Wire" prints Relative and g% on report with Analog Display
- Grating monochromator for wave length selection (linear 0 - 2.0 D)
- 15 second scans, Automatic zero
- Digital and solid state electronics
- Automatic or manual peak selection

For more information please contact

SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.

26/3 MAHAESAK ROAD, BANGKOK

Tel. 2336797, 2337433 Ext. 191, 192

Cable address: MEDICO BANGKOK.



GELMAN INSTRUMENT COMPANY





RADIOIMMUNOASSAY และเทคนิคใกล้เคียง

กนกวรรณ อุโฆษกิจ M.Sc.*

หลักการของ Radioimmunoassay

(RIA) และ Immunoradio metric assay (IRA) นี้ แท้จริงก็ดำเนินรอยตามหลักการของการวัดปริมาณของสารต่าง ๆ ใน Biological fluid ที่ใช้กันมาก่อนในวิชา Clinical Chemistry และ Biochemistry นั่นเอง เพียงแต่มีการนำเทคนิคในค่าน Immunology มาประกอบกับการใช้สารกัมมันตภาพรังสีบางชนิดเข้าช่วยทำให้เกิดเทคนิคใหม่ซึ่งวัด ปริมาณ ของสาร ได้ โดยตรงมีความไวสูง, แ่นอนและแม่นยำ, สามารถจะวัดสาร ซึ่งมีปริมาณน้อย ๆ ขนาด nanogram (ng หรือ 10^{-9} g) หรือ picogram (pg หรือ 10^{-12} g) ได้ ดังนั้นตั้งแต่มีผู้เริ่มนำเอาเทคนิค RIA และ IRA มาใช้เมื่อประมาณ 15 ปีมาแล้ว ก็มีนักวิจัยอื่น ๆ นำเอาเทคนิคนี้ไปดัดแปลงใช้กับสารอื่น ๆ อีกมากมาย รวมทั้งสารบางอย่างซึ่งแต่เดิมแม้จะทราบว่ามีใน Biological fluid ก็ไม่สามารถวัดได้ เพราะไม่มีวิธีที่ไวพอ และสารอีกบางอย่างซึ่ง

เข้าใจว่าไม่มีในพลาสมาก็ยังใช้เทคนิคนี้วัด ได้ จนถึงปัจจุบันนี้ก็มีบริษัทหลายแห่งได้ผลิต RIA kit สำหรับวัดสารที่สำคัญในด้านการแพทย์ เช่น Insulin, Thyroxine, Australia antigen etc. ออกมาขายไปทั่วโลกและมีผู้นิยมใช้กันพอสมควร RIA บางอันก็มีวิธีการทำที่ง่ายมาก บางอย่างก็ยุ่งยากสลับซับซ้อน และเนื่องจากความไวของเทคนิคทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่ายถ้าผู้ที่ทำไม่มีความละเอียด รอบคอบและมีมือดีพอ ทำให้นักวิชาการบางคนไม่กล้าลงมือทำ เพราะคิดว่ายากเกินไป บทความนี้พยายามจะอธิบายหลักการโดยทั่ว ๆ ไปของการวัดปริมาณสารต่าง ๆ ใน Biological fluid เปรียบเทียบกับ RIA และ IRA รวมถึงเทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้วิธีการอย่างเดียวกันนี้ เพื่อให้เห็นว่า RIA และ IRA ไม่ใช่เรื่องที่ยากเกินไป

วิธีการวัด ปริมาณ ของสารต่าง ๆ ใน

Biomedical Science นี้แบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

*โครงการจัดตั้งสาขาวิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. Functional specific หรือ "Comparative" assay เป็นการวัดการทำหน้าที่ของสารที่เราสนใจในระบบใดระบบหนึ่ง เช่น การวัด hormone activity ผลของการวัดผลจะออกมาเป็น Relative potency เท่านั้น มีหน่วยเป็น units of activity ยกตัวอย่างเช่น การวัด Growth hormone โดยอาศัยการที่มันทำให้ tibial epiphysal cartilage เติบโตขึ้น และการวัดปริมาณของ corticotropin โดยอาศัยการที่มันทำให้ ascorbic acid หรือ corticosteroids ถูกปล่อยออกมาจาก adrenal gland เป็นต้น ข้อแม้ที่สำคัญของการวัดแบบนี้คือ standard กับ unknown จะต้องทำหน้าที่ได้เหมือนกันจริงๆ ในระบบนั้นๆ (functionally identical)

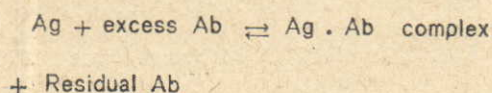
2. Structural specific หรือ "Analytical" assay คือการวัดปริมาณของสารโดยยึดเอาโครงสร้างของโมเลกุล เป็นอย่างเดียวกัน โดยเฉพาะเจาะจง ผลของการวัดจะเป็นความเข้มข้นของสาร หรืออีกนัยหนึ่งคือจำนวนโมเลกุลของสารที่มีอยู่ใน Biological fluid นั้นๆ ข้อแม้ของการวัดแบบนี้คือ standard กับ unknown จะต้องมีความสัมพันธ์ทางเคมีอย่างเดียวกันเสมอไป

การวัดแบบ Structural specific นี้ อาศัยการทำปฏิกิริยากัน ระหว่างสารที่ต้องการวัด (Substance under test) และสารที่

ใช้วัด (Reagent) Reagent นี้อาจเป็น Chemical reagent เช่น Biuret reagent ที่ใช้วัดปริมาณโปรตีนโดยอาศัย Colour reaction หรือ Dipyrityl ที่ใช้ในการวัดปริมาณของธาตุเหล็ก บางครั้งก็เป็น Physical reagent เช่น แสงอุลตราไวโอเลต (UV. light) ใช้ในการวัดปริมาณของ Cyanocobalamin Reagent ต่างๆ นี้เราพยายามใช้ตัวที่มีปฏิกิริยา specific กับสารที่ต้องการวัดให้มากที่สุดเพื่อลดความจำเป็นที่จะต้องสกัดเอาสาร นั้น ออกมาจากตัวอย่าง ถ้า reagent ไม่ specific ก็จำเป็นต้องสกัดสารที่ต้องการวัดออกมาจากสารตัวอย่างเสียก่อน เช่น การวัด Albumin และ globulin ใน serum โดยใช้ Biuret reagent.

หลักการใช้ Reagent ใน Analytical method นี้แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ Excess reagent method และ Limited reagent method. สำหรับแบบแรกหลักการคือให้ Reagent ที่จะทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการวัด ในปริมาณที่มากเกินไป แล้วติดตามดูผลของการเปลี่ยนแปลงของ Reagent ไปเป็น Characteristic product ตัวอย่างเช่นในการวัดปริมาณของธาตุเหล็กโดยใช้ Dipyrityl เป็น Reagent เมื่อทำปฏิกิริยากับธาตุเหล็กแล้วจะได้ complex สีชมพู ความเข้มของสีที่ได้จะเป็นสัดส่วนโดยตรง กับปริมาณ ของธาตุเหล็กในสารตัวอย่าง

เทคนิคของ IRA จำแนกเข้าอยู่ในแบบของ Excess reagent method เช่นกัน กล่าวคือเราใช้ Specific antibody ต่อสารที่ต้องการวัดเป็น Reagent ให้ไปในปริมาณที่มากเกินไปพอให้ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการวัด ซึ่งเป็น Antigen เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาจะได้ Ag-Ab complex และ Residual Ab ปริมาณของ Ag-Ab complex ที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของ Ag. ดังสมการข้างล่าง

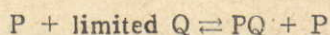


เมื่อมองในแง่ของการเปลี่ยนแปลงของ Reagent คือ Ab จะพบว่าเมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาจะมี "bound" Ab คือ Ag-Ab complex และ "free" คือ Residual Ab นั้นเอง การจะทราบปริมาณของ "bound" Ab ที่ได้ ทำได้โดยใช้ Ab ที่ติดด้วย Radioactive marker เมื่อแยก "bound" Ab และ "free" Ab ออกจากกันได้นำไปวัด Radioactivity ในแต่ละส่วนได้จากการใช้ standard Ag หลาย ๆ ความเข้มข้นก็จะสร้าง Standard curve ได้ หนึ่งในปัจจุบันนี้ใคร่ผู้กันคิดหา Marker ซึ่งไม่ใช่ Radioactive material เช่น ถ้าใช้ enzyme เป็น marker เรียกเทคนิคนี้ว่า Immunoenzymatic assay ถ้าใช้ Fluorescent ก็จะเรียกว่า Immunofluorescent assay อย่างไรก็ตามหลักการก็ยังคง

เหมือนกันโดยตลอด ผิดกันแต่วิธีการที่จะวัด "bound" และ "free" form เท่านั้น

ตัวอย่างของ IRA ที่ถูกนำมาใช้อย่างได้ผลก็คือ Assay ของ Serum ferritin เริ่มต้นด้วยการผลิต Ferritin Ab แล้ว label ด้วย ^{125}I . นำเอา ^{125}I Ab ที่ couple กับ Immunoabsorbent มาทำปฏิกิริยากับซีรัม เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาก็แยกเอา "free" และ "bound" ^{125}I -Ab แล้ววัดปริมาณ ^{125}I ในแต่ละ fraction ปริมาณของ ^{125}I -Ab ใน "bound" fraction จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของ Ferritin ในซีรัม

เทคนิคอีกแบบหนึ่งคือ Limited reagent method นั้น เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า Saturation analysis หลักการของเทคนิคนี้คือการติดตามผลของการเปลี่ยนแปลงของสารที่ต้องการวัด (P) เมื่อให้ทำปฏิกิริยากับ Reagent (Q) ซึ่งให้ไปในจำนวนจำกัด จะพบว่า P จะเปลี่ยนไปเป็น 2 forms คือ PQ หรือ "bound" P และ "free" P ดังสมการต่อไปนี้



เมื่อเราแยก bound และ free P ออกจากกัน แล้ววัดปริมาณของในแต่ละ form จะพบว่าอัตราส่วนระหว่าง bound และ free P จะเป็นสัดส่วนกับความเข้มข้นของ P

การหาอัตราส่วนของของ P ใน bound และ free form ทำได้โดยการเติม P ที่ติด

ด้วย marker ลงไปในสารตัวอย่างตั้งแต่ก่อนที่จะให้ทำปฏิกิริยากับ Q ในทำนองเดียวกันกับ IRA คือถ้า marker เป็น radioactive metal เทคนิคการวัดแบบนี้จะเรียกว่า Radioimmunoassay ถ้า marker เป็น enzyme จะเรียกว่า Enzymimmunoassay และถ้า marker เป็น fluorescent ก็เรียกว่า Fluoroimmunoassay นักวิจัยบางคนใช้ virus เป็น marker เรียกเทคนิคนี้ว่า Viroimmunoassay เทคนิคที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้เป็นแบบที่ใช้ specific antibody ต่อสาร P เป็น Reagent มีเทคนิคอีกแบบหนึ่งซึ่งใช้ specific binding protein ของสาร P เป็น Reagent เทคนิคแบบนี้มักจะเรียกว่า Competitive protein binding assay ไม่นานมานี้ก็มีผู้นำเอาสารพวก tissue receptor ซึ่ง specific ต่อสาร P มาใช้เป็น reagent ได้ เรียกเทคนิคนี้ว่า Radioligand หรือ Radioreceptor assay.

เทคนิคของ RIA นั้นนำมาใช้หาปริมาณของ Insulin ในพลาสมาเป็นสารแรกโดย Berson และ Yalow (1958) หลังจากนั้นมาจนถึงปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคนิคนี้ไปดัดแปลงใช้ในการวัดปริมาณสารอื่นๆ อีกมากมายหลายอย่างด้วยกัน ในที่นี้จะได้ยกตัวอย่างการหาปริมาณของ Insulin ในพลาสมา โดยวิธี RIA เริ่มต้นด้วยการผลิต antiserum ต่อ Insulin เพื่อใช้เป็น Reagent ใช้ Radioactive

iodine เป็น marker ติดกับโมเลกุลของ Insulin วิธีการ assay โดยย่อก็เริ่มต้นด้วยการเติม labelled Insulin จำนวนหนึ่งลงไปในตัวอย่างพลาสมา แล้วเติม antiserum จำนวนจำกัด โดยที่ได้หามาแล้วจะจับกับ Insulin ได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ปล่อยให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นในภาวะที่เหมาะสม แล้วแยก bound และ free insulin ออกจากกันโดย Charcoal suspension ซึ่งจะ adsorb เอา free insulin ไว้ นำเอา Supernatant และ charcoal ไปวัดปริมาณ Radioactivity แล้วคำนวณออกมาในรูปของ bound/free หรือ free/bound หรือ % bound ก็ได้ Standard curve ของ Insulin ก็สร้างจากการ plot อัตราส่วน ที่กล่าวแล้วกับ ความเข้มข้น ของ Standard ของ Insulin ปริมาณในตัวอย่างพลาสมาจะหาได้โดยการเปรียบเทียบกับ Standard curve.

ปัจจุบันนี้มีผู้คิดสร้าง RIA สำหรับวัดสารต่างๆ ไว้มากมาย (ดูตาราง) จะเห็นได้ว่าส่วนมากจะเป็นสารที่มีอยู่ใน Body fluid ในปริมาณน้อยๆ เช่น Hormone ต่างๆ ซึ่งแต่ก่อนวัดโดยใช้เทคนิค Functional specific เมื่อใช้ RIA ก็จะสามารถวัดออกมาเป็นความเข้มข้นได้ เป็นที่แน่นอนว่าในอนาคตก็จะมี การใช้ RIA หรือเทคนิคแบบเดียวกันนี้สำหรับวัดสารอื่นๆ ได้อีกมากมาย การสร้าง RIA

หรือเทคนิคแบบอื่นสำหรับวัดสาร หนึ่ง สาร ไค มีขั้นตอนของการปฏิบัติแยกออกได้ดังต่อไปนี้

1. การผลิต Reagent ที่เหมาะสม อาจ เป็น specific antibody หรือ binding proteins.
2. การติด marker เข้ากับสารที่ต้องการวัด เช่น การ iodination ด้วย Radioactive iodine หรือการติด fluorescent dye สำหรับ เทคนิคของ IRA จะเป็นการติด marker เข้า กับ specific antibody ต่อสารที่ต้องการวัด
3. การเตรียมสารตัวอย่างซึ่งขึ้นอยู่กับ specificity ของ Reagent ที่ใช้
4. Assay procedure การให้ตัวอย่าง ของสารที่ต้องการวัดทำปฏิกิริยากับ Reagent ในภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมเช่น pH, เวลา และอุณหภูมิ เป็นต้น
5. การแยก bound และ free form ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่ต้องการวัด
6. การวัดปริมาณของ marker ใน bound และ free form
7. การคำนวณผลที่ได้ (Data processing)
8. การควบคุมคุณภาพ (Quality control)

Reagent ที่ใช้ใน RIA คือ Specific antibody ต่อสารที่ต้องการวัดซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ยากที่สุดใน ขบวนการ ของ RIA ทุกตอน ความรู้ในด้าน Immunology

เข้ามามีบทบาทอย่างสำคัญในตอนนี้ สารประกอบชีวเคมีบางตัวก็มี Immunogenic property สามารถนำไป induce antibody ได้โดยตัวเอง แต่บางตัวก็จะต้องนำมา couple กับ carrier ก่อน เช่นสารจำพวก Steroids, iodothyronines หรือ glycoside ต้องนำเอา มา couple กับ Bovine serum albumin แล้วจึงนำไป induce antibody ได้ antibody ที่ได้นี้ สามารถจะทำปฏิกิริยากับสารนั้น ๆ ได้โดยไม่ต้องอาศัย carrier เหมือนตอนผลิต antibody สารจำพวกยาต่าง ๆ เช่น morphine หรือ barbiturate ต้องนำมา couple กับ protein จึงจะมี antigenic property บางสารที่ทำให้ เป็น immunogen ยาก ๆ หรือถ้าต้องการได้ antibody ที่มี avidity สูง ๆ ก็ต้องให้ Freund's adjuvant ไปพร้อมกัน ในบางครั้งก็ต้องการ เจาะจงชนิดของสัตว์ที่จะนำมาใช้ผลิต antibody เหมือนกัน วิธีการในการ Immunization ก็ทำได้หลายวิธีแต่ที่ให้ผลดีที่สุด ในปัจจุบันคือ multiple intradermal procedure เพราะจะ เกิด antibody เร็วและปริมาณมาก

ปัญหาต่อไปคือการเก็บรักษา antisera ให้คุณภาพคงตัวอยู่เป็นเวลานานๆ วิธีที่จะเก็บ ได้นานที่สุดคือทำให้เป็น freeze-dried form เก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิประมาณ 4°C จะเก็บ ได้นานเป็นปี ถ้าเก็บไว้เป็นของเหลวควรเติม 0.1% Sodium azide จึงจะอยู่ได้นาน ส่วน

antisera ที่เจือจางแล้วควรแบ่งเป็นขวดเล็ก ๆ
พอใช้ครั้งเดียวแล้วเก็บในอุณหภูมิ -70°C

Antisera ที่จะนำมาใช้ก็จะต้องตรวจหา
ปริมาณที่เหมาะสมเสียก่อนโดยหา

1. Titer ความสามารถที่จะจับกับ
antigen มักจะเลือกเอาความเข้มข้นที่จับได้
ประมาณ 50% ของ antigen.

2. Affinity หาโดยใช้ antisera ใน
ความเข้มข้นที่เลือกไว้แล้วนั้น มาทำปฏิกิริยา
กับ antigen ปริมาณต่าง ๆ กัน แล้วทำ
Scatchard's plot เพื่อหาค่า Affinity
constant

3. Specificity คือการหา Cross-
reaction ของ antisera ต่อสารอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกันหรือที่จะปรากฏในตัวอย่างที่จะนำมาวัด

เมื่อผลของการทดสอบทั้งหมดนั้นเป็นที่น่า
พอใจแล้วก็ให้นำเอา antisera นั้นมาใช้ในการ
assay ต่อไป

สำหรับ Reagent แบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่
specific antigen ก็มีพวก protein binder
ยกตัวอย่างเช่น Thyroxine binding globulin
ใช้ในการวัดปริมาณของ Thyronine, Intrinsic
factor ใช้ในการวัดปริมาณวิตามินบี-12 และ
protein ในน้ำนมสำหรับวัดปริมาณ folic
acid เป็นต้น นอกจากนี้ยังมี protein จำพวก
ที่สกัดออกมาจากเนื้อเยื่อเช่น tissue receptor

protein ที่ใช้ในการวัดปริมาณ Human chor-
ionic gonadotropin (HCG) และ Estradiol
เป็นต้น Protein binder พวกนี้หาง่ายและ
ราคาถูก แต่มักจะมี specificity ต่ำกว่าพวก
specific antibody.

ขั้นตอนที่สำคัญอีกช่วงหนึ่งคือ การติด
marker สำหรับเทคนิคแบบ Excess reagent
method จะเป็นการติด marker เข้ากับ
reagent ส่วนเทคนิคแบบ Limited reagent
method นั้นจะเป็นการติด marker เข้ากับ
สารที่ต้องการวัด ใน RIA และ IRA marker
คือ Radioactive isotope ที่นิยมใช้กันมาก
คือ ^{125}I ซึ่งเป็น gamma emitter วิธีการ
วัดง่ายกว่า ^3H หรือ ^{14}C ซึ่งเป็น beta
emitter เมื่อเทียบกับ ^{131}I , ^{125}I เกิดกว่าในข้อที่มี
อันตรายจาก radiation น้อยกว่า half-life
ยาวกว่า การติดสลาก Radioactive iodine
เข้ากับ protein เรียกว่า Iodination ในระยะ
แรก Iodination reaction ทำโดยใช้ Iodine
monochloride ซึ่งได้ yield ไม่มากทำให้ได้
labelled protein ที่มี specific activity ต่ำ
เกินไปไม่เหมาะที่จะใช้ ต่อมาใช้ Chloramine
-T เป็นตัว oxidiser จะได้ yield สูงถึง
90% เร็วๆ นี้มีผู้คิดวิธีใหม่เรียกว่า Conju-
gation method ซึ่งดีในด้านที่ลด damage
ของ protein ลงมาก เพราะเป็นการ iodina-
tion กับ derivative ก่อนแล้วจึงนำมา couple

กับ protein ที่หลัง แต่วิธีการทำยุ่งยากกว่ามาก

Marker อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ Radioactive materials ที่มีผู้นำมาใช้กันก็มีพวก virus, enzyme, fluorescent dye เป็นต้น marker พวกนี้มีข้อดีที่ว่าราคาถูก เก็บรักษาง่าย ในบางวิธีที่ใช้ enzyme นั้น bound enzyme จะไม่ active การจะวัด free enzyme ที่เหลือก็วัดได้เลยโดยไม่ต้องแยก bound enzyme ออก จึงเป็นการสะดวกมากขึ้น ข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือไม่ต้องระวังเรื่องอันตรายจากกัมมันตภาพรังสี แต่อย่างไรก็ตามก็มีข้อเสียที่ว่า marker เหล่านี้มักจะมีความไวต่ำกว่า IRA หรือ RIA เสมอ.

การเตรียมสารตัวอย่าง หมายความว่ารวมไปถึงการเก็บตัวอย่างเอาผลการเก็บรักษาไว้ไม่ให้สลายตัว และการทำให้สารที่ต้องการวัดบริสุทธิ์ ทั้งหมดก็ขึ้นอยู่กับวิธีการในการ assay และ specificity ของ Reagent ที่ใช้ RIA ส่วนมากมักไม่ต้องการเก็บตัวอย่างแบบพิเศษอย่างใด จะใช้ซีรัมหรือพลาสมาก็ได้ สารที่ต้องการวัดบางตัวที่มีอยู่ในตัวอย่างเป็นปริมาณมากก็ไม่ต้องสกัดออกมาก่อน ใช้ไปได้เลย เช่น Insulin ในพลาสมาและ Estradiol ในซีรัมของคนต้องเป็นต้น แต่บางสารก็ต้องสกัดออกมาเสียก่อน หรือกำจัดอื่น ๆ ที่จะขัดขวางปฏิกิริยาที่ต้องการออกไป

วิธีการที่ใช้มีหลายวิธีด้วยกันเช่น ตกตะกอนด้วย ethanol จะกำจัด globulin ออกไป เพราะมันจะไปขัดขวางการจับของสาร ที่ต้องการวัดกับ antibody บางสารก็ใช้วิธี Solvent extraction บางครั้งก็ต้องใช้ร่วมไปกับ Chromatography ด้วย อย่างไรก็ตามทุก ๆ วิธีที่ใช้นั้นจะต้องมีการทดสอบ Recovery เสมอ

ขั้นต่อไปเป็นการพิจารณาเกี่ยวกับ assay techniques ซึ่งขึ้นอยู่กับ Reaction ที่ต้องการ สิ่งที่ต้องนึกถึงก็มีอัตราการเจือจางของตัวอย่าง ปริมาตรทั้งหมด ชนิดของ buffer รวมไปถึง pH, ionic strength และสารกันเสียที่เติมลงไปด้วย อุณหภูมิและระยะเวลาในการปล่อยให้ทำปฏิกิริยา ซึ่งในบางกรณีก็ไม่ต้องการปฏิกิริยาที่สมบูรณ์ถ้าจะต้องใช้เวลานานเกินไป

ขั้นตอนต่อไปก็เป็นการแยก bound และ free form ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมีอิทธิพลต่อความแม่นยำและความไวของการวัดเป็นอย่างมาก ยังไม่มีใครพบวิธีการแยกอันหนึ่งซึ่งจะนำไปใช้กับการวัดทุก ๆ อย่างได้ การแยกแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับการวัดบางอย่างเท่านั้น หลักกว้าง ๆ ในการเลือกวิธีแยกสำหรับ RIA นั้นจะต้องคำนึงถึง

1. เป็นวิธีที่สามารถแยก bound และ free form ได้อย่างสมบูรณ์

2. ควรเป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว ราคาไม่แพง และใช้กับเครื่องมือธรรมดาได้

3. มีความแตกต่างระหว่าง batch น้อยที่สุด

4. จะต้องเหมาะสมใน คำน ของปริมาณทั้งหมด อุดหนุนและชนิดกับความเข้มข้นของสารที่ต้องการวัด

วิธีการที่ใช้ในการแยก bound และ free form นั้นมีด้วยกันหลายวิธีดังนี้

1. อาศัยความแตกต่างของ migration ระหว่าง free และ bound เช่นใช้ Chromatography, electrophoresis หรือ gel-filtration อาจต้องใช้วิธีเหล่านี้ร่วมกัน หรือร่วมกับวิธีแบบอื่นๆ

2. อาศัยการตกตะกอนของ bound form เช่นใช้ Salt precipitation โดยใช้ Ammonium sulphate ตกตะกอนโดย ethanol หรือ polyethylene glycol. ตกตะกอนโดย Double antibody หรือ solid phase coupled antibody.

3. อาศัยการ adsorb เอา free form ออก เช่นใช้ ion exchanger ชนิดต่างๆ ผงถ่าน ผงซิลิกา และ talc เป็นต้น

วิธีการที่ใช้อย่างง่าย ใน RIA ก็คือ adsorb free form ด้วยผงถ่าน การผสมผงถ่านกับสารละลายของอัลบูมิน หรือ Dextran จะทำให้การ

แยกได้ผลดีขึ้น เพราะว่า grain ของผงถ่านนั้นมีโพรงอยู่หลายขนาด อัลบูมินหรือ Dextran จะไปอุดโพรงที่มีขนาดใหญ่ตามขนาดของโมเลกุลของมัน เหลืออยู่แต่โพรงขนาดเล็กกว่าซึ่งจะ adsorb เอาแต่ free form เท่านั้น ไม่ถึงเอา Ag . Ab complex เข้าไปด้วย ข้อดีของการใช้ผงถ่านคือมีราคาถูก ไม่ต้อง centrifuge แรงหนักก็ได้ และเก็บได้นานด้วย ข้อเสียของมันก็คือถ้าทิ้งไว้ใน reaction mixture นานเกินไป ผงถ่านจะจับเอา Ag ออกจาก Ag . Ab complex ได้บ้างบางส่วน ทำให้ผลที่ได้ผิดไป นอกจากนี้ ยังนำเอาไปใช้กับเครื่องอัตโนมัติไม่ได้ อีกประการหนึ่งถ้า marker เป็นพวก Beta-emitted radioactive marker จะวัด Radioactivity ในผงถ่านไม่ได้

อีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันมากคือ Double antibody technique หลักการคือใช้ antibody อีกตัวหนึ่งที่สามารถจะจับกับ Ag . Ab complex ที่เกิดขึ้นทำให้เกิดตะกอนได้ Antibody ตัวที่สองมักจะใช้ Anti gamma globulin serum ซึ่งค้อยกว่าผงถ่านในค่านที่ราคาแพงกว่า อีกอย่างหนึ่งคือถ้าทำ assay ด้วยตัวอย่างซีรัมหรือพลาสมา กลอบูลินในตัวอย่างนั้นๆ จะไปจับกับ Anti gamma globulin serum ด้วย ทำให้ผลผิดไปได้ ถ้าสารที่ต้องการวัดนั้นถูกสกัดออกมาจากตัวอย่างแล้ว ก็จะไม่ มีปัญหาในการตกตะกอนของ double antibody จะง่าย

ขั้นนำเอา Antibody ตัวที่สองไป couple ไว้กับ solid phase เช่น cellulose powder อีกวิธีหนึ่งซึ่งอยู่ในประเภทของ solid phase เช่นกัน คือ Coated tube method วิธีนี้ใช้ได้ทั้งกับ Single และ Double antibody โดยนำเอา antibody ไปจับไว้กับข้างหลอดที่จะใช้ assay ซึ่งทำด้วยพลาสติก polystyrene หรือ polyethylene เมื่อใส่ Ag ลงไปทำให้ทำปฏิกิริยาแล้วจะเกิด Ag . Ab complex ติดแน่นอยู่ข้างหลอด แล้วเอา free form ออกได้โดยการล้างสัก 2-3 ครั้ง จากนั้นก็นำหลอดไปวัดปริมาณ Radioactivity ได้เลย ข้อเสียของวิธีนี้คือหลอดใช้ได้ครั้งเดียวก็ต้องทิ้ง จึงเป็นการสิ้นเปลืองมาก ปัจจุบันนี้ การแยก bound และ free form โดยวิธี Solid phase coupled antibody นี้เป็นวิธีที่ได้ผลดีที่สุด

เมื่อแยก bound และ free form ออกจากกันแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวัดปริมาณของ marker ในแต่ละ form ถ้าใช้ ^{125}I หรือ ^{131}I ก็นำไปวัดใน well-scintillation counter ได้ ถ้าใช้ ^{14}C หรือ ^3H ก็ต้องใช้ Liquid-scintillation counter ซึ่งต้องการใช้ counting fluid ที่มีราคาแพง นอกนั้นก็มีความ non-radioactive marker ต่างๆ เช่น virus detect ได้ด้วย bacteriophage เอนไซม์ detect ได้ด้วย substrate ของมัน และ fluorescent detect ได้ด้วย fluoroscope เป็นต้น

ผลการวัดโดย RIA และเทคนิคแบบเดียวกันนี้คำนวณแล้ว plot ออกมาเป็น Dose response curve ได้หลายแบบ แกนด้านหนึ่งจะเป็นความเข้มข้นของ Standard อีกแกนหนึ่งเลือกได้หลายอย่าง อาจใช้อัตราส่วนของ bound ต่อ free (B/F) อัตราส่วนของ free ต่อ bound (F/B) อัตราส่วนของ bound กับ blank ซึ่งไม่ใส่ standard (B/-B₀) หรือกลับกันคือ B₀/B Dose response curve นี้อาจ plot บน arithmetic scale หรือ logarithmic scale ก็ได้ แต่ไม่ว่าจะใช้กราฟแบบใดก็ตาม ควรจะลากเส้นโดยวิธี curve fitting ที่มีผลใช้ได้ทางสถิติ เช่น Least square method ต่อจากนั้นก็เป็นการอ่านค่า unknown จาก Dose response curve ที่ได้

อย่างไรก็ตาม การจะนำ RIA ใดๆ ไปใช้ให้ได้ผลดีนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างคือการควบคุมคุณภาพ (Quality control) อาจทำการเป็นภายในเฉพาะ lab เช่นการ assay pooled sample เพื่อดูความแปรปรวนระหว่างการ assay แต่ละครั้ง (Between-assay variation) และในแต่ละ batch ของการ assay ก็อาจทำซ้ำ 2,3 หรือ 4 ชุดเพื่อดูความแปรปรวนภายในการ assay ครั้งหนึ่งๆ (Within-assay variation) Pooled sample นี้จะทำหน้าที่คล้ายๆ กับ second standard ที่จะ check ว่า

assay หนึ่ง ๆ แปรปรวนไปอย่างไรบ้าง นอกจากการควบคุมคุณภาพภายในแต่ละ lab ยังอาจขยายออกกว้างออกไปถึงระหว่าง lab หรือแม้แต่โครงการระหว่างชาติซึ่งกำลังดำเนินการอยู่ในบางส่วนของโลกโดยองค์การอนามัยโลก จัดให้ lab ที่ทำงานด้าน RIA ในแต่ละประเทศทดลองทำตัวอย่างเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบความแปรปรวน และเพื่อให้ได้ผลที่มีมาตรฐานเดียวกัน

เท่าที่เขียนมาทั้งหมด เป็น เรื่อง รวบรวม ๆ ในด้านวิธีการของ RIA และเทคนิคใกล้เคียงเท่านั้น รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนนั้นยังมีอีกมากมายไม่สามารถจะนำมาเขียนในคราวเดียวกันได้ทั้งหมด นอกจากในด้านวิธีการแล้วยังมีเรื่องราวเกี่ยวกับทฤษฎีของ RIA ซึ่งรวมไปถึงการนำเอาคณิตศาสตร์ชั้นสูงมาช่วยในการที่จะนำ RIA ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดเหล่านี้รวมเรียกว่า Assay validation ซึ่งจะทำให้เราสามารถตัดสิน RIA ได้ในแง่ของ Precision, Sensitivity และ Accuracy นักวิจัยบางคนก็ได้จัดทำ Computer program

ขึ้นสำหรับงานนี้โดยเฉพาะเพื่อช่วยให้การคำนวณรวดเร็วขึ้น เรื่องราวในด้านดังกล่าวนี้เป็นวิชาการที่ค่อนข้างเข้าใจยากเว้นแต่ผู้ที่สนใจจริง ๆ เท่านั้น

ปัจจุบันนี้มีการนำเอา RIA และเทคนิคใกล้เคียงไปใช้ในการวัดสารประเภทต่าง ๆ เช่น ฮอร์โมน, วิตามิน, ยา และสารอื่น ๆ ใน Biological fluids กันมากขึ้น และยังมี การค้นคว้าวิจัยกันต่อไปอีกอย่างไม่หยุดยั้ง แรกเริ่มเดิมทีนั้นเห็นประโยชน์ของมันมากใน ด้าน Endocrinology แต่ต่อมาก็ได้ขยายวงออกไปใน ด้านอื่น ๆ เช่น จุลชีววิทยา ไวรัส นิติเวชวิทยา พิษวิทยา โลหิตวิทยาและ Oncology การนำเอาหลักการและวิธีการของ RIA และเทคนิคใกล้เคียงมาลงพิมพ์ในที่นี้อาจจะเกิดประโยชน์บ้างสำหรับนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานใน ด้าน ดังกล่าวแล้ว และสนใจเทคนิคนี้ เรื่องนี้อาจเป็นแนวทางให้เกิดความคิดในการที่จะสร้างหรือนำเอา RIA และเทคนิคใกล้เคียงเหล่านี้ไปช่วยทั้งในการวิเคราะห์โรคและการวิจัยต่อไปภายหลัง

ตารางรายชื่อสารบางอย่างที่วัดได้โดย RIA

Peptide hormones	Non-peptide hormones	Non-hormonal substances
Insulin	Aldosterone	Intrinsic factor
Growth hormone (GH)	Testosterone	Digoxin/Digitoxin
Adrenocorticotrophic hormone (ACTH)	Dihydrotestosterone	Morphine
Parathyroid hormone (PTH)	Oestradiol	Cyclic-adenosine monophosphate (cAMP)
Glucagon	Oestrone	Cyclic-guanosine monophosphate (cGMP)
Thyroid-stimulating hormone (TSH)	Oestriol	Cyclic-inosine 5'phosphate (cIMP)
Human chorionic gonadotrophin (HCG)	2-Hydroxyoestrone	Cyclic-uridine monophosphate (cUMP)
Follicle-stimulating hormone (FSH)	Prostaglandins	Hepatitis B-antigen (Australia antigen, HBA)
*Human chorionic somatomammotrophin (HCS)	Triiodothyronine (T3)	C ₁ esterase
Prolactin	Thyroxine (T4)	Fructose 1,6 diphosphatase
Secretin	Progesterone	Carcinoembryonic antigen (CEA)
Luteinizing hormone (LH)	Medroxyprogesterone	Rheumatoid factor
Vasopressin	17-Hydroxyprogesterone	Human immunoglobulin IgG
Angiotensin		Folic acid
Oxytocin		Neurophysin
Bradykinin		Thyroxine-binding globulin (TBG)
Thyroglobulin		
∞ - Melanocyte-stimulating hormone (∞ -MSH)		
β -Melanocyte-stimulating hormone (β -MSH)		
Gastrin		
Calcitonin		
C-Peptide		
Pancreozymin-cholecystokinin (PZ-CCK)		

เอกสารอ้างอิง

- Berson, S.A. and Yalow, R.S. Isotopic Tracers in the Study of Diabetes, in Tobias, C.A. and Lawrence, J.H. (eds.) "Advance in Biological and Medical Physics" (New York : Academic Press, 1958), Vol. 6, pp. 350 - 430, 1958.
- Ekins, R.P. Radioimmunoassay and Saturation Analysis: Basic principles and theory. Brit. Med. Bull., 30:3-11, 1974.
- Ekins, R.P. Seminar on Radioimmunoassay, 7 - 10 December 1976, Bangkok, 1976.
- I.A.E.A. In Vitro Procedures with Radioisotopes in Medicine, Proceedings of a Symposium, Vienna, 8-12 September 1969, International Atomic Energy Agency. Vienna, 1970.
- I.A.E.A. Standardization of Radioimmunoassay Procedures, Report of a panel of experts of the International Atomic Energy Agency, 3-7 July 1972, Vienna, 1973.
- Jeffcoate, S.L. Seminar on Radioimmunoassay, 7-10 December 1976, Bangkok.
- Poshyachinda, P. Radioimmunoassay. J. Med. Ass. Thailand, 55:453-456, 1972.
-



การหาเชื้อและการควบคุมคุณภาพของน้ำในสระว่ายน้ำ และแหล่งเก็บน้ำในบริเวณจังหวัดเชียงใหม่

ประเสริฐ พิศาลสุทธิศล วท.บ. เทคนิคการแพทย์
อัญชลี คงฟู ภ.บ., M.S. in Microbiology *

การควบคุมคุณภาพของน้ำดื่ม หรือน้ำ
ที่ใช้อาบให้อยู่ในมาตรฐานนั้น เป็นปัญหาที่
สำคัญของทุกท้องถิ่นในประเทศไทย ทั้งนี้เพราะน้ำ
ไม่ว่ามาจากแหล่งธรรมชาติ หรือแหล่งที่มนุษย์
ประดิษฐ์ขึ้น เช่น สระว่ายน้ำ ย่อมมีเชื้อแบค
ทีเรียปนอยู่ด้วยเสมอ จำนวนหรือชนิดของเชื้อ
แบคทีเรียขึ้นอยู่กับแหล่งน้ำนั้นๆ เป็นที่ยอมรับ
กันทั่วไปแล้วว่า คุณภาพของน้ำที่ใช้อาบจะมี
ผลต่อสุขภาพหรือต่อการก่อให้เกิด โรคกับผู้ที่
อาบนั้น เช่น อาจทำให้เกิดการติดเชื้อทางหู,
ตา, จมูก, ผิวหนัง หรือทางเดินอาหารได้ ฉะนั้น
จึงมีความจำเป็นอย่างมากใน การ ที่จะ ควบคุม
คุณภาพของน้ำในสระว่ายน้ำต่างๆ เช่นเดียว
กับการควบคุมคุณภาพของน้ำ ที่ ใช้ดื่มเช่นกัน
ซึ่งการควบคุมคุณภาพน้ำก็ขึ้นอยู่กับ การ หา เชื้อ
แบคทีเรียในน้ำนั่นเอง

การหาเชื้อในสระว่ายน้ำ หรือสถานที่
อาบน้ำต่างๆ จะทำการทดสอบเช่นเดียวกับการ

หาเชื้อในน้ำดื่ม มาตรฐานของน้ำที่ใช้อาบก็สูง
พอๆ กับน้ำที่ดื่มเช่นกัน และเนื่องจากสระว่า
น้ำ บรรจุน้ำที่มีคุณภาพพอๆ กับน้ำดื่ม ฉะนั้น
การเกิด pollution ในน้ำอาบจึงมาจากผู้อาบ
และมาจากสิ่งแวดล้อมนั่นเอง ซึ่งตาม Sani-
tary water bacteriology ได้ถือเอา coliform
group of bacteria เพื่อเป็น indicator ของ
การ pollution ในน้ำทั่วไป ไปซึ่งการพบเชื้อ
coliforms ในจำนวนมากๆ จะเป็นเครื่องชี้
ให้เห็นถึงว่าอาจเกิดการ contamination ด้วย
เชื้อ pathogens อื่นๆ ได้ เช่น เชื้อ Staphy-
lococci, Streptococci, Salmonella, Shigella
และ Fungi เป็นต้น

เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ ของ น้ำ อาบ
นั้น American Public Health Association⁽¹⁾
ได้ให้ข้อแนะนำถึงคุณภาพของน้ำในสระว่ายน้ำ
ว่า "จะต้องไม่มากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ของ
ตัวอย่างน้ำที่เก็บเวลาใดก็ตาม สามารถที่จะพบ

* ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เชื้อได้มากกว่า 200 ตัวต่อ ml ของน้ำ หรือ ไม่ก็แสดง positive confirmed test สำหรับ เชื้อ coliforms ใน 5 ตัวอย่างของน้ำขนาด 10 ml ที่เก็บในเวลาที่กำลังใช้น้ำนั้นอาบ" นอก จากการพบเชื้อพวก Streptococi ในน้ำ อาบ มักจะใช้เป็นตัววัดว่าเกิดการ contamination ของปาก และผิวหนัง ฉะนั้นการพบเชื้อ Streptococci ในน้ำอาบจึงถือเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการอย่างยิ่ง

MATERIALS AND METHODS :

การเก็บตัวอย่างน้ำ (Collection of Samples) : ตัวอย่างของน้ำจากสระว่ายน้ำ 3 แห่ง (สระว่ายน้ำริมน้ำ, สระว่ายน้ำรูปวงรี และ สระว่ายน้ำสวนดอก) และจาก แหล่งเก็บน้ำ 2 แห่ง (สระอ่างแก้ว และ บ่อ พักของประปาเทศบาลนครเชียงใหม่) ได้ถูก เก็บทุกอาทิตย์ ละ 1-2 ครั้ง เป็นเวลาประมาณ 7 อาทิตย์ (27 ธค. 2519-19 ก.พ. 2520) โดยใช้ขวดแก้วที่ sterile แล้ว ขนาด บรรจุ 120-ml จุ่มลงใต้พื้นผิวน้ำลงไปประมาณ 1 นิ้วเพื่อเก็บ Surface water วัตถุประสงค์ของ น้ำขณะเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละแห่งด้วย จากนั้น นำมาทำการหาเชื้อทันทีภายใน 3-4 ชม. หลังจากเก็บตัวอย่างน้ำ.

การหาเชื้อ (Bacteriological Examination) : ตัวอย่างของน้ำที่เก็บได้ นำมาทำ

การตรวจหาเชื้อโดยวิธี Millipore Membrane Filter Method⁽²⁾ ดังต่อไปนี้คือ.

1. Total Coliform : ใช้ Sterile membrane-filter (porosity 0.45 μ) วางลงบน Millipore filtering apparatus เทตัวอย่างของน้ำ (ที่ทำการ dilute ให้เจือจางลงแล้วแต่นักของน้ำแต่ละแห่ง) ลงไปในเครื่องกรอง เปิดเครื่อง vacuum เพื่อช่วยในการกรอง ล้างด้วย 50 ml Sterile phosphate buffer น้ำ filter ที่กรองเอาเชื้อมาได้มาวางลงบน Petri dish ที่มีอาหารคือ Endo Agar ใส่ไว้, นำ plate เข้า incubate 37°C, 24 ชม. แล้วนับจำนวน colonies สีชมพูแดง ที่ขึ้นบน Membrane filter นำมาคำนวณหาเป็นจำนวน organisms ต่อ 100 ml ของ ตัวอย่างน้ำ.
2. Fecal Streptococci : ทำการทดลองเช่นกัน แต่ใช้อาหารคือ Enterococcus Agar นำ plate เข้า incubate 37°C เป็นเวลา 48 ชม. นับ colonies สีแดงที่ขึ้นบน Membrane filter ที่วางบน Enterococcus Agar, Confirm ต่อโดยดูปฏิกิริยาของเชื้อบน Bile Esculin, SF (Strep. faecalis) medium และ 10% NaCl.
3. Salmonella and Shigella species : ใช้ตัวอย่างน้ำที่ไม่ต้อง dilute ขนาด 100

ml. กรองผ่าน Membrane filter แล้วจึง
นำ filter ที่กรองได้มาจุ่มลงใน Salenite
F Broth นำเข้า incubate 37°C, 16-
18 ชม. แล้ว Subculture ต่อลงบน
Mac Conkey Agar, SS Agar หรือ XLD
Agar หลังจาก incubate ครบ 24 ชม.
จึงนำ colonies ที่สงสัยมาทำ Biochemical
tests ต่อบนอาหารต่อไปนี้คือ : Triple
Sugar Iron Agar, Citrate Agar, Moti-
lity Media, Lysine Iron Broth, Urea
Agar and Phenyl Alanine Agar ถ้า
ปฏิกิริยาที่ได้เป็นที่น่าสงสัย จึงทำ Sero-
logical typing สำหรับ Salmonella และ
Shigella ต่อไป

4. Staphylococci : นำเอา Membrane
filter ที่กรองได้มาวางบน Blood Agar
Plate ลักษณะ colonies ที่สงสัยว่าเป็น
พวก Staphylococci นำมาทำ Coagu-
lase test และดูปฏิกิริยา fermentation

บน OF Glucose และ OF Mannitol
ต่อไป

5. Pseudomonas : นำเอา Membrane filter
ที่กรองได้มาวางบน Mac Conkey Agar,
หลังจาก incubate 24 ชม. นำ plate มา
วางให้แสง อุลตราไวโอเล็ต นับ colonies
ที่เรืองแสง ซึ่งเป็นพวก Non-lactose
fermenter, confirm ต่อโดยทำ Biochemical
tests เช่นทำ Oxidase test, Motility,
Nitrate Reduction test และปฏิกิริยา
fermentation บน OF Glucose และ
OF Maltose เป็นต้น

RESULTS :

ตัวอย่างของน้ำที่เก็บจาก 5 stations
(ตารางที่ 1) ในระหว่างวันที่ 27 ธันวาคม 2519
ถึงวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2520 ได้นำมาวิเคราะห์
เพื่อหาจำนวนของเชื้อดังต่อไปนี้คือ : Total
Coliforms, Fecal Streptococci, Staphy-
lococci, and Pseudomonas.

Table 1.

Five Stations for Sampling of Water

Stations	Location
1	Chiang Mai Prapa Municipality
2	Swimming Pool of Rincome Hotel
3	Angkaew Basin, Chiang Mai University
4	Swimming Pool, Rujirawong
5	Swimming Pool, Saundok, Chiang Mai Hospital

จำนวนของเชื้อแต่ละพวก ต่อ 100 ml ของตัวอย่างน้ำในแต่ละ Stations ได้แสดง
ไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งพบผลดังต่อไปนี้คือ.-

Table 2 Viable Counts of Indicator and Pathogenic Organisms per 100 ml Water Taken from 5 Stations in Swimming Pools and Sources of Water Supplies in Chiang Mai

Date	Collecting station	Water temp. (°C)	Number of organisms per 100 ml			
			Total Coliform	Fecal Streptococci	Staphylo-cocci	Pseudo-monas
5-1-77	1	21.0	3,000	—	20,000	15,000
14-1-77	1	22.0	5,000	100	2,000	4,500
18-1-77	11	22.5	800	200	1,000	1,400
22-1-77	1	21.0	1,200	—	1,800	800
25-1-77	1	23.0	2,000	—	2,400	1,250
29-1-77	1	21.0	2,000	150	2,500	1,400
5-2-77	1	22.0	2,500	1	2,400	3,000
12-2-77	1	21.0	1,400	100	2,250	2,500
19-2-77	1	22.0	1,800	—	1,700	1,500
27-12-76	2	25.0	—	2	2	—
5-1-77	2	23.5	—	—	—	—
7-1-77	2	25.0	—	—	—	—
11-1-77	2	23.5	—	—	2	—
14-1-77	2	23.5	—	—	—	—
18-1-77	2	24.0	—	—	—	—
22-1-77	2	23.5	—	—	—	—
25-1-77	2	23.0	—	—	—	—
29-1-77	2	25.0	—	—	—	—
5-2-77	2	24.0	—	—	—	—
12-2-77	2	24.0	—	—	—	—
19-2-77	2	23.0	—	—	—	—
27-12-76	3	24.5	600	—	10,000	200
5-1-77	3	23.0	1,400	—	5,000	1,300
14-1-77	3	24.5	300	—	700	400
18-1-77	3	24.0	100	—	700	100
22-1-77	3	23.5	500	—	800	100

Date	Collecting station	Water temp. (°C)	Number of organisms per 100 ml			
			Total Coliform	Fecal Streptococci	Staphylo-cocci	Pseudo-monas
25-1-77	3	22.0	300	—	600	200
29-1-77	3	23.0	600	—	700	100
5-2-77	3	22.5	100	—	800	100
12-2-77	3	22.0	200	—	500	100
19-2-77	3	23.0	500	—	800	100
5-1-77	4	23.0	—	—	14	—
7-1-77	4	23.0	—	—	10	—
11-1-77	4	23.0	—	—	14	—
14-1-77	4	23.5	—	—	4	—
18-1-77	4	23.0	—	—	—	—
22-1-77	4	23.0	—	—	—	—
25-1-77	4	22.0	—	—	—	—
29-1-77	4	23.0	—	—	—	—
5-2-77	4	22.5	—	—	2	—
12-2-77	4	23.0	—	—	—	—
19-2-77	4	23.0	—	—	—	—
27-12-76	5	25.0	—	—	—	—
5-1-77	5	23.5	1,750	—	2,000	140
7-1-77	5	24.0	—	—	30	—
11-1-77	5	24.0	—	—	20	—
14-1-77	5	24.0	—	—	40	10
18-1-77	5	23.0	30	—	320	170
22-1-77	5	23.0	—	—	50	—
25-1-77	5	24.0	50	—	220	80
29-1-77	5	23.0	—	—	—	—
5-2-77	5	23.5	40	—	150	20
12-2-77	5	23.0	20	—	140	40
19-2-77	5	22.5	—	—	50	—

เชื้อ Staphylococci เป็นเชื้อที่พบมากที่สุดกว่าเชื้อตัวอื่น ๆ เช่นจาก Station ที่ 1, 3 และ 5 พบเชื้อตัวอยู่ในช่วง 1,000-20,000, 500-10,000 และ 0-2,000 ตัวต่อ 100 ml น้ำตามลำดับ ส่วนใน Station ที่ 2 และ 4 พบเชื้อเป็นจำนวนน้อยมาก ซึ่งอาจเกิดจาก contamination ก็เป็นไปได้.

เชื้อ Total Coliforms เป็นเชื้อที่พบในจำนวนค่อนข้างสูง รองลงมาจากเชื้อ Staphylococci โดยพบมากใน Station ที่ 1, 3, และ 5 เช่นกันและพบอยู่ในช่วง 800-5,000, 100-1,400 และ 0-1750 ตัวต่อ 100 ml ของ ตัวอย่างน้ำ ตามลำดับ ส่วนใน Station ที่ 2 และ 4 ไม่ตรวจพบเชื้อ Total coliform เลย

เชื้อ Pseudomonas เป็นเชื้อที่พบรองมาเป็นอันดับ 3 โดยพบจาก Station ที่ 1, 3 และ 5 อยู่ในช่วง 800-15,000, 0-1,300 และ 0-170 ตัวต่อ 100 ml ของตัวอย่างน้ำตามลำดับ ส่วน Station ที่ 2 และ 4 ตรวจไม่พบเชื้อตัวเลย

เชื้อ Fecal Streptococci เป็นเชื้อที่พบน้อยที่สุดพบที่ Station ที่ 1 แห่งเดียว คือพบอยู่ในช่วงที่ detect ไม่ได้ จนถึง 200 ตัวต่อ 100 ml ของตัวอย่างน้ำ

ซึ่งเชื่อกันว่าที่ตรวจพบใน จำนวนสูงที่สุดที่ตรวจ พบว่ามาจากตัวอย่างน้ำที่เก็บในสัปดาห์ที่ 2 (14 มกราคม 2520) ซึ่งพบว่ามี

ฝนตกก่อนวันที่ทำการเก็บน้ำเหล่านั้นนั่นเอง ส่วนเชื้อ Salmonella และ Shigella ตรวจไม่พบเลยจากทุก Station.

DISCUSSION :

จากผลของการตรวจหาเชื้อในน้ำ ได้พบว่าตัวอย่างน้ำที่เก็บจาก Station ที่ 1 คือจากบ่อเก็บน้ำพักของประปาเทศบาลนครเชียงใหม่ พบเชื้อทั้ง Total coliforms, Fecal Streptococci, Staphylococci และ Pseudomonas ในจำนวนค่อนข้างสูงกว่า Station อื่น ๆ ซึ่งน้ำในบ่อพักเป็นน้ำที่กักขังมาจาก แม่น้ำที่มีการไหลอยู่ตลอดเวลาแล้วถูกกักตุนก่อนในบ่อพักด้วยสารส้มก่อนที่จะนำไปผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน การตกของเชื้อด้วยสารส้มนี้จะมีการตกของเชื้อเพียงบางส่วนเท่านั้น แต่มีเชื้ออีกจำนวนมากที่ยังคงเหลืออยู่ ซึ่งเมื่ออยู่ในน้ำไหล มีอาหารและ อากาศเพียงพอย่อมจะเพิ่มจำนวนของเชื้อได้ ซึ่งเมื่อเทียบกับน้ำจาก Station ที่ 3 อันเป็นน้ำมาจากสระอ่างแก้ว(ในบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่) ซึ่งเป็นน้ำนิ่ง จำนวนของเชื้อในน้ำถูกกลตลง หรือกำจัดตามธรรมชาตินั่นเอง เชื้อจะค่อย ๆ ถูกกักตุนตามวันและเวลา ฉะนั้นจึงพบเชื้อใน Station 3 น้อยกว่าเชื้อใน Station ที่ 1, อย่างไรก็ตามน้ำจาก Station ที่ 2 แห่งนี้ จะนำมาดื่มเลยไม่ได้เพราะมีจำนวน Total coliforms ค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเป็น indicator ที่บอกได้

ว่า น้ำนั้นอาจ contaminate ด้วย pathogens จาก sewage contamination ได้ ฉะนั้นจะต้องนำน้ำนั้นมาผ่านขบวนการเพื่อฆ่าเชื้อในน้ำเสียก่อน โดยการใช้คลอรีนเป็นต้น

สำหรับ Station ที่ 2 และ 4 ซึ่งเป็นน้ำจากสระว่ายน้ำริมน้ำ และริ้ววงศ์ เป็นสระว่ายน้ำที่มีระบบการหมุนเวียนของน้ำอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งการใส่คลอรีนหมุนเวียนลงในน้ำเพื่อฆ่าเชื้อในน้ำอยู่ตลอดเวลา (เป็นลักษณะ Recirculating Pools) ซึ่งคลอรีนที่ใส่อาจใส่ Excess มากเนื่องจากเจ้าหน้าที่ประจำสระน้ำทราบว่ามีผู้มาตรวจน้ำนั้นเอง ฉะนั้นปริมาณของคลอรีนในสระไม่ได้ลดลงเลย และเมื่อมี contamination จากผู้อาบน้ำหรือสิ่งอื่นๆ เชื้อจะถูกฆ่าตายหมดโดยคลอรีนที่ excess ที่มีในน้ำ ฉะนั้นจึงตรวจแทบไม่พบเชื้ออะไรเลย ยกเว้นพบเชื้อ Staphylococci ซึ่งก็พบในจำนวนน้อย อาจเกิดเนื่องจาก contamination จากมือของผู้ที่อาบน้ำก็เป็นได้

ส่วน station ที่ 5 เป็นสระว่ายน้ำสวนดอก (ในบริเวณคณะแพทยศาสตร์, ร.พ. นครเชียงใหม่) ซึ่งเป็นสระว่ายน้ำที่ไม่ได้ใช้ระบบหมุนเวียนของน้ำ (เป็นลักษณะ Fill and Draw Pools) คือ เพียงแต่ใช้คลอรีนผ่านลงไปใต้น้ำ ใช้ตะแกรงกักตะกอนที่ลอยอยู่ในน้ำทิ้งไป, เมื่อน้ำในสระขุ่นมากขึ้น จึงจะเปลี่ยนน้ำใหม่หมดเสียทีเดียว โดยปล่อยน้ำเก่าทิ้ง เติมน้ำ

ใหม่ลงไป เวลาการเปลี่ยนไม่แน่นอน ฉะนั้นเชื้อที่พบจากสระว่ายน้ำนั้นจึงมีจำนวน varies มาก, ขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมในขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ ถ้าเก็บในตอนที่ผู้อาบน้ำมาก และในระยที่ยังไม่ได้เปลี่ยนน้ำ (มี underchlorinated) หรือในระยที่หลังฝนตกใหม่ๆ จะพบเชื้อในจำนวนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะพวกเชื้อ Staphylococci และ Total coliforms แต่ถ้าเก็บในระยที่เปลี่ยนน้ำใหม่ๆ (overchlorinated) และผู้อาบน้ำน้อย, การพบเชื้อจะลดลง ฉะนั้น process ในการฆ่าเชื้อในสระว่ายน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการที่จะทำให้ผู้อาบน้ำนั้นปลอดภัยจากการติดเชื้อที่มีอยู่ในสระว่ายน้ำ ซึ่งขบวนการฆ่าเชื้อนั้น ส่วนมากนิยมใช้ คลอรีนในความเข้มข้นประมาณ 0.4-0.60 ppm และการใส่คลอรีนจะทำโดยวิธี Break Point Chlorination ไม่ควรใส่คลอรีนมากเกินไป เพราะอาจจะ irritate ต่อดตาและจมูกของผู้อาบน้ำได้ เพราะการใส่คลอรีนลงไปเรื่อยๆ จะทำให้ pH ของน้ำก่อนไปทางกรก ซึ่งจะ irritate ต่อดตาและ membrane ของจมูกได้ ฉะนั้นในสระบางแห่งอาจต้องใช้พวก lime หรือสาร chemical อื่นๆ เพื่อที่จะพยายามรักษา pH ของน้ำ ให้ค่อนข้างไปทางค่าเล็กน้อย (pH 7.4-7.6) นอกจากนั้นการรักษาความสะอาดของสิ่งอื่นๆ รอบสระก็ควรจะทำทุกวัน เช่น ทางเดิน หรือม้านั่งรอบๆ สระว่ายน้ำ ควรจะเช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เป็นต้น

และควรคำนึงถึงผ้าเช็ดตัว ตลอดจนชุดอาบน้ำของผู้อาบ ซึ่งอาจเป็นทางในการแพร่เชื้อได้เช่นกัน

ส่วนใหญ่พบว่าสระว่ายน้ำจะ contaminate ด้วยเชื้อพวก gram-positive cocci มากกว่าเชื้อ intestinal organism เช่น จะพบเชื้อพวก Staphylococci ในจำนวนค่อนข้างสูง กว่าพวก coliform bacteria เพราะเชื้อพวก Staphylococci จะ resist ต่อ คลอรีนได้มากกว่า coliform bacteria

ฉะนั้นขอแนะนำทุกๆ ไป ในการที่จะควบคุมเชื้อในสระว่ายน้ำ นอกจากควบคุม process ในการฆ่าเชื้อให้ดีแล้ว ยังต้องคำนึงถึงผู้ที่จะไปอาบน้ำนั้นด้วย เพราะจะเป็นผู้ทำให้เกิด contaminate ไปยังผู้อื่นต่อไปได้ ดังนั้นผู้ที่ไปอาบน้ำจึงควรจะชำระล้างร่างกายด้วยน้ำก่อนลงไปว่ายน้ำในสระ, หรือควรจะสวมเสื้อผ้า ตลอดจนใช้ผ้าเช็ดตัวที่สะอาด และผู้ที่อาบจะต้องไม่เป็นผู้ที่เป็นโรคผิวหนัง หรือถ้าผู้ที่อาบทราบว่า ตนเอง เกิดมี การ ติด เชื้อ ทาง Upper respiratory infection หรือเป็นหวัดอยู่ ก็ไม่ควรจะลงอาบน้ำในสระเป็นต้น

CONCLUSION :

จากผลของการวิเคราะห์น้ำโดยวิธี Millipore Filter Technique นั้นพบว่าเป็นวิธีที่ดีมากอันหนึ่ง ถ้ามีเครื่องมือ ตลอดจนอาหารสำหรับเพาะเชื้อพร้อมทุกอย่างแล้ว ผลที่ได้จะ accuracy และ precision มาก แต่เนื่องจาก

การวิเคราะห์ในห้องแลปของเราเครื่องมือไม่พร้อมต้องคิดแปลงวิธีการ ตลอดจนอาหารที่จะใช้เพาะเชื้อแต่ละชนิดโดยเฉพาะก็มี ไม่ครบ จึงทำให้ผลที่ได้ขาดความแม่นยำไปบ้าง แต่ผลที่ได้ก็พอจะสรุปถึงข้อแตกต่างได้บ้างสำหรับการหาเชื้อในน้ำจาก water supplies ซึ่งเป็นแหล่งธรรมชาติ และน้ำจากสระว่ายน้ำที่มนุษย์ทำขึ้นคือน้ำจากแหล่งธรรมชาติจะพบ เชื้อ มาก โดยเฉพาะจากบ่อน้ำที่มีการไหลเวียนของ น้ำ อยู่ตลอดเวลา แม้จะทำให้ลดจำนวนโดยการตกตะกอนด้วยสารส้มก็ตาม ก็ยังคงพบเชื้อค่อนข้างสูงกว่าบ่อน้ำที่มีการพักของน้ำโดยให้อยู่นิ่งซึ่งเชื้อจะถูกตกตะกอนโดยธรรมชาติ จำนวนเชื้อจะลดลง แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่ปลอดภัย ในการที่จะใช้เป็นน้ำดื่มเลย ต้องมาผ่านขบวนการเพื่อฆ่าเชือก่อน เพราะ Coliforms ที่พบจำนวนมากอาจเป็นเครื่องบ่งบอกว่า อาจมีการ contamination จากเชื้อ pathogens ได้ ส่วนน้ำจากสระว่ายน้ำนั้น จำนวนของเชื้อที่พบขึ้นอยู่กับ process ในการฆ่าเชื้อด้วย คลอรีน ถ้าทำให้น้ำตายหมดเย็นตลอดเวลา พร้อมกับการปล่อยคลอรีนลงไปอยู่เรื่อยๆ จะเป็นการช่วยลดจำนวนของเชื้อลง ไป อย่าง มาก จนแทบจะตรวจไม่พบเชื้ออะไรเลย และนอกจากนี้สิ่งแวดล้อมยังมีอิทธิพลต่อจำนวนของเชื้อในน้ำด้วยเช่นกัน ซึ่งถ้าทำการทดลองเปรียบเทียบกันตลอดปีแล้วจะเห็นอิทธิพล ของสิ่งแวดล้อมได้ เช่น จาก ฤดูกาล, อุณหภูมิของน้ำ

และ pH ของน้ำเป็นต้นแต่การทดลองของเราใช้เวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำค่อนข้างจำกัด อยู่ในช่วงแค่ฤดูหนาว อุณหภูมิของน้ำไม่แตกต่างกันมาก จึงไม่สามารถจะเปรียบเทียบให้เห็นข้อแตกต่างตลอดทุกฤดูกาลได้ แต่ข้อที่น่าสังเกตถึงอิทธิพลของธรรมชาติที่เห็นได้ง่าย ๆ อันหนึ่งคือหลังจากฝนตกใหม่ๆ จะตรวจพบเชื้อในจำนวนค่อนข้างสูง เนื่องจากน้ำฝนได้ชะเอาเชื้อ contaminate ลงไปในน้ำได้.

ABSTRACT:

Water samples were routinely taken from 3 swimming pools and 2 sources of water supplies in Chiang-Mai, during the week of December, 1976, through February, 1977. Millipore filter technique for the concentration of indicator and pathogenic bacteria was used. Indicator and pathogenic bacteria were counted as the number of organisms per 100 ml of water sample. The station that located at Chiang Mai Prapa Municipality showed

higher counts of all indicator and pathogenic bacteria than that of the station at Angkaew Basin. Rincome and Rujirawong Swimming Pools showed the lowest count (or none), whereas Saundok Swimming Pool showed the highest counts of all indicator and pathogenic bacteria. Staphylococci showed the highest count of those bacteria found in swimming pools. The number of bacteria increased with a sharp rise in the first week of January, 1977. Sanitary quality control of water in those stations was also discussed.

REFERENCES

1. American Public Health Association Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. American Public Health Association, New York, 11 th ed., 1960.
2. Millipore Manual: Biological Analysis of Water and Wastewater. Millipore Corp., Bedford, Mass., 81 p., 1972

ลำสุกจากโอลิมปัส Model BH



สร้างขึ้นเพื่องานวิจัยโดยเฉพาะ:
ระบบModularพร้อมอุปกรณ์ครบครัน
(Complete System)
ราคาที่นักวิจัยทุกท่าน
สามารถเป็นเจ้าบอได้

บริษัท

111 ทองหล่อซอย5 สุขุมวิท55 กรุงเทพฯ
โทร. 913143, 924100

ผู้แทนจำหน่ายและบริการ แต่ผู้เดียวในประเทศไทย



ISOLATION OF SALMONELLA SPECIES FROM SLAUGHTER HOUSE.

สมชาย นิยมไทย วท.บ. (เทคนิคการแพทย์).

เนตร สุวรรณคุณาสัน วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), Cert. Imm., Cert. Med. Micro.*

ก่อนหน้าที่จะทำการวิเคราะห์เชื้อจากโรงฆ่าสัตว์ครั้งนั้น ได้มีผู้เคยแยกเชื้อ Salmonella จากที่ต่าง ๆ มาแล้ว เช่น จากแม่น้ำ เนื้อและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อ เป็นต้น ซึ่งวิธีและอาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อก็มีต่าง ๆ กันในปี 1966 Spino, D.F. (1) ใช้ Moore's swab เก็บตัวอย่างจากแม่น้ำมาแยกหา Salmonella โดยใช้ Selenite brilliant green sulfa, Tetrathionate และ Brilliant green agar plate อบที่ 41.5 °C เปรียบเทียบกับการใช้ตัวอย่างเดียวกันจำนวนเท่ากัน แต่อบที่ 37 °C พบว่าที่ 41.5 °C พบ Salmonella แต่ที่ 37 °C ไม่พบเชื้อเลยในปีเดียวกันนั้น Harvey, Price และ Dixon (2) ทำการแยกเชื้อ Salmonella subgroup III โดยใช้ Selenite F broth เป็น Enrichment media อบที่ 37 °C และ 43 °C ตัวอย่างที่ใช้ได้จากโรงฆ่าสัตว์ในอังกฤษและเวลส์ สามารถแยกเชื้อได้ 6 strain. ต่อมาในปี 1967 Harvey และ Price (3) ได้ทำการวิเคราะห์หา Salmonella

จากอาหารสัตว์ โดยใช้ motility technique ร่วมกับ selective toxic chemical อบที่ 37 °C และ 43 °C พบ Salmonella 16 serotype จาก primary enrichment และ 27 serotype จาก secondary enrichment

ในปี 1969 Weissman และ Carpenter (4) ใช้ Tetrathionate broth ที่มี brilliant green dye ในการหา Salmonella จากทวารหนักที่ตายแล้ว โดยเลือกเอาบริเวณ cervical และ anal เป็นตัวอย่างในการหา พบ Salmonella 56% ในหมู และ 74% ในวัว และยังพบอีกว่า 38% ของไส้กรอกที่ทำจากเนื้อหมู และ 9% ของไส้กรอกรมควัน มี Salmonella ปะปนอยู่ด้วย ปี 1973 Harvey, Price และ Hall (5) ได้ร่วมกันหา Salmonella จากโรงฆ่าสัตว์ใช้ Selenite F broth อบที่ 43 °C และเลี้ยงเพื่อคัดกรองที่ในวันอ่อนที่มีและไม่มี Agglutinating antisera ปะปนอยู่ และใช้ Brilliant green และ Mac

*ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Conkey, Deoxycholate citrate agar เป็น secondary enrichment และ plating media ตามลำดับ ปี 1973 Carpenter, Elliof และ Reynold (6) นำตัวอย่างซึ่งเป็นเนื้อหมูจากโรงฆ่าสัตว์ 4 แห่ง ใช้ Tetra-thionate brilliant green broth อบที่ 37°ซ เชื้อที่แยกได้ส่วนมากเป็น *S. derby*, *S. anatum*, *S. typhimurium*, *S. indiana* ในปี 1974 Phirke (7) ได้วิเคราะห์หา *Salmonella* จากน้ำเสีย เก็บตัวอย่างโดยใช้ swab ใช้ Selenite brilliant green broth อบที่ 41.5°ซ เปรียบเทียบกับตัวอย่างอีกชุด อบที่ 37°ซ พบว่าการเพิ่มอุณหภูมิเป็น 41.5°ซ สามารถพบ *salmonella* ได้มากกว่าที่ 37°ซ

ผู้เขียนได้วิเคราะห์น้ำล้างเนื้อจากโรงฆ่าสัตว์ในเชียงใหม่เพื่อหา *Salmonella* การทดลองทำ 2 ชุดๆ หนึ่งใช้ Selenite F broth อบที่ 43°ซ ชุดที่ 2 ใช้ Gram Negative broth อบที่ 37°ซ Plating media ใช้ SS agar และ Mac Conkey agar อบที่ 37°ซ การทดลองนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์เพื่อแยกหา *Salmonella* และการใช้ Selective media ร่วมกับการเพิ่มอุณหภูมิในการอบเชื้อที่ 43°ซ ซึ่งประเมินการจะทำให้พบ *Salmonella* ได้มากกว่าที่ 37°ซ ใน Gram negative broth วัดดูและวิธีการ

ใช้ Moore's Swab (1) เก็บตัวอย่างทำจากสำลีซึ่งถูกซับของเหลวบนให้เป็นก้อนกลม ห่อด้วยผ้า Gauze ให้มีเส้นผ่า

ศูนย์กลางประมาณ 7-8 เซนติเมตร ก่อนใช้นำไปฆ่าเชื้อที่ 121°ซ 20 นาที นำ swab ไปวางที่โรงฆ่าสัตว์โดยวางในร่อนน้ำซึ่งเป็นทางระบายน้ำจากการล้างเนื้อ เลือด อูจจาระ บั๊ตตะวะของสัตว์ที่ถูกฆ่า สำลีใน swab ก็จะถูกซึมน้ำเหล่านั้นไว้ โดยที่เรานำไปวางในร่อนน้ำนั้นตอนกลางคืน และนำมาวิเคราะห์ที่ต้องปฏิบัติการในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น

Swab ที่ใช้ทั้งหมด 12 swab ต่อ 1 ครั้ง โดยวางในโรงฆ่าหมู 4 จุดที่ร่อนน้ำ ด้านซ้าย 2 จุด (นอกและใน) ด้านขวา 2 จุด ในโรงฆ่าวัว 2 จุดแต่ละจุดใช้ 2 swab. swab ที่ซึมน้ำไว้ตลอดทั้งคืนถูกนำกลับห้องปฏิบัติการ โดยใส่ในขวดปากกว้างขนาดความจุ 4 ออนซ์ 1 swab ต่อ 1 ขวด เพราะฉะนั้นจากแต่ละจุดที่เก็บตัวอย่างจะได้ตัวอย่างใส่ขวด 2 ขวด ขวดหนึ่ง เติม selenite F broth ลงไปจนท่วม อบที่ 43°ซ อีกขวดเติม Gram negative broth อบที่ 37°ซ 1 คืน เมื่อครบกำหนดนำ broth 1 loop มา streak ลงบน SS agar และ Mac Conkey agar โดยทวอย่างจาก 1 ขวด จะเลื่องบนอาหารทั้งสองชนิดๆ ละ plate อบที่ 37°ซ 24 ชั่วโมง จากนั้น pick เอา colony ที่ไม่มีสี (non lactose ferment) จาก Mac Conkey ลง TSI 1 colony ต่อ 1 TSI จาก SS agar pick เอา colony ที่ไม่มีสีทั้งที่มีจุดสีดำของ hydrogen sulfide และไม่มี ลง TSI เช่นกัน อบที่ 37°ซ 24 ชั่วโมง

เลือก TSI ที่ให้ reaction เป็น alkaline slant, acid butt และ alkaline slant, acid butt ที่มี hydrogen sulfide ซึ่งน่าจะถือว่าเป็น Salmonella นำไป identify โดยใช้ Biochemical test media ต่อไปนี้ Motility media, Citrate slant, Urea slant, Phenylalanine slant, จาก 1 TSI ลง Biochemical media 1 ชุด อบที่ 37°ซ 24 ชั่วโมง จากนั้นก็ดู Reaction ที่เกิด Reaction ที่น่าจะเป็น Salmonella หลังจากดู Biochemical test TSI ที่สงสัย

ว่าจะเป็น Salmonella นำไป Type กับ Salmonella O antisera (DIFCO) เป็น การยืนยันอีกครั้ง

ผลการวิเคราะห์

จากการเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ 36 ครั้ง เก็บตัวอย่างได้ทั้งหมด 391 ตัวอย่างในจำนวน นี้ได้จากโรงฆ่าหมู 267 ตัวอย่าง จากโรงฆ่าวัว 134 ตัวอย่าง พบ Salmonella ทั้งหมด 55 ตัวอย่าง สรุปผลการวางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อและเปอร์เซ็นต์ที่พบเชื้อ

สถานที่	จำนวนตัวอย่างที่เก็บ	จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ	% ที่พบ
โรงฆ่าหมู	267	35	13.61
โรงฆ่าวัว ควาย	134	20	14.92
รวม	391	55	14.07

Salmonella ที่แยกได้จากตัวอย่างที่เก็บจากโรงฆ่าสัตว์ เมื่อนำไป identify โดยใช้ Salmonella O antiserum Group ต่าง ๆ บรากลกว่า Salmonella Group E พบ ได้มากที่สุดทั้ง จากโรงฆ่าหมูและโรงฆ่าวัว ควาย รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของ Salmonella group ต่าง ๆ ที่พบ

สถานที่	จำนวนตัวอย่าง	SALMONELLA							
		Group B		Group C ₁		Group C ₂		Group E	
		จำนวน %		จำนวน %		จำนวน %		จำนวน %	
โรงฆ่าหมู	35	13	37.14	4	11.43	4	11.43	14	40.00
โรงฆ่าวัว ควาย	20	5	25.00	3	15.00	0	0	12	60.00
รวม	55	18	32.73	7	12.73	4	7.23	26	47.27

การใช้ media ต่างชนิดกันเป็น primary enrichment media ในการแยกเชื้อ Salmonella รวมทั้งการใช้อุณหภูมิต่างกัน ทำให้อัตราการพบ Salmonella จากตัวอย่างต่างกันด้วย พบว่าการใช้ Selective media (Selenite F broth) อบที่ 43°ซ สามารถพบเชื้อได้มากกว่าใช้ General media (Garm negative broth) อบที่ 37°ซ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอัตราการพบ Salmonella ใน primary media 2 ชนิด

สถานที่	จำนวนตัวอย่าง	PRIMARY MEDIA			
		SELENITE F (43° C)		GRAM NEGATIVE (37° C)	
		จำนวน	%	จำนวน	%
โรงฆ่าหมู	35	27	77.14	8	22.86
โรงฆ่าวัว ควาย	20	15	75.00	5	25.00
รวม	55	42	76.36	13	23.64

วิจารณ์ผลการวิเคราะห์

การแยกและวิเคราะห์เชื้อ Salmonella จากโรงฆ่าสัตว์เทศบาลนครเชียงใหม่ ซึ่งสัตว์ที่ฆ่ามีดังนี้ หมูวันละประมาณ 195 ตัว วัววันละ 25 ตัว และควาย 4 ตัว จากการเก็บตัวอย่าง 36 วัน ปรากฏว่า Salmonella จากโรงฆ่าวัว ควายพบได้ในจำนวนที่สูงกว่าโรงฆ่าหมู (ตารางที่ 1) โดยคิดเทียบกับจำนวนตัวอย่างที่เก็บจากสถานที่ทั้งสอง Salmonella ที่พบรวมทั้งหมด 14.07% ซึ่งเป็นจำนวนที่มากพอสมควร Salmonella ที่แยกได้จากโรงฆ่าสัตว์ทั้งสองนี้อาจมาได้จากแหล่ง 2 แหล่ง คือ

1. ประปนมากับสัตว์โดยติดอยู่ภายนอกร่างกาย ตามตัวและขา

2. ประปนอยู่ภายในตัวสัตว์ อยู่ในเลือด อุจจาระ บั๊ตสวาระของสัตว์ทั้งนี้เพราะตัวอย่างที่

เก็บมาเป็นน้ำที่ได้อจากการล้างทั้งภายนอกตัว สัตว์ ล้างเนื้อที่ฆ่าแหละแล้วและล้างอูจจาระ บั๊ตสวาระของสัตว์ ซึ่งขณะที่เชื้ออยู่ในตัวสัตว์ สัตว์อาจกำลังเป็นโรคหรืออยู่ในสภาพเป็นพาหะเชื้อ Salmonella ที่แยกมาได้พบเพียง 4 Group คือ B,C₁, C₂ และ E (ตารางที่ 2) เป็นที่น่าสังเกตว่า Salmonella Group E พบได้มากที่สุด ซึ่งโดยปกติ Salmonella Group นี้พบมากในสัตว์ จากการศึกษานี้ในปัจจุบันพบว่าเชื้อ Group นี้ทำให้เกิดโรคในคนได้โดยปกติจะพบได้บ่อยๆ ในคนที่รับประทาน แหนม, ลาบ, ก้อย, ที่สุกๆ ดิบๆ แล้วต่อมากจะมีอาการของ Food poisoning ส่วน Group อื่นๆ เช่น Group C₁ มีเชื้อที่พบบ่อยในหมูคือ S. choleraesuis ก็ทำให้เกิด Gastroenteritis ได้ แหล่งที่มาของเชื้อก็ คือประปนมา กับเนื้อสัตว์

และถ้าไม่ได้ทำให้สุกก่อนรับประทาน เชื้อไม่ถูกทำลายก็จะทำให้เกิดอาการของอาหารเป็นพิษได้

การวิเคราะห์แยกเชื้อครั้งนี้ แบ่งเป็น group ต่าง ๆ โดยใช้ serotyping แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นเชื้อ species ใด ถ้ามี antiserum ของ subgroup หรือของแต่ละ species ก็จะสามารถบอกได้ว่า Salmonella ที่พบนี้อาจเป็นตัวใดได้บ้าง

ที่แยกได้จะมี reaction ใน TSI ต่าง ๆ กัน เช่น การสร้าง hydrogen (สีคำ) มากน้อยต่างกัน หรือบางตัวอาจไม่ให้ แต่การวิเคราะห์ครั้งนี้จะถือ group ที่แยกได้โดย Serotyping เป็นสำคัญ คือ ถ้า TSI ใดก็ตามให้ reaction ต่างกันดังกล่าวแต่ได้จากการเก็บตัวอย่างในวันเดียวกัน จากจุดที่เก็บเดียวกัน แล้วจาก identify อยู่ใน group เดียวกัน จะนับรวมเป็นตัวอย่างที่พบเพียง 1 ตัวอย่าง

Salmonella ที่พบและแยกได้ในวันเดียวกัน เก็บตัวอย่างจากบริเวณต่างกันอาจพบเชื้อ group เดียวกัน หรือต่าง group กันก็ได้ เพราะตัวอย่างน้ำที่เก็บมาเป็น "Pool sample" ซึ่งได้มาจากสัตว์หลายตัว เช่น การเก็บตัวอย่างที่จุด ก. และ ข. สัตว์ที่ฆ่าที่จุดทั้งสองเป็นคนละตัวกันและจำนวนต่างกันด้วย ที่จุด ก. อาจพบเชื้อ group เดียวกัน หรือต่าง group กันก็ได้ เราไม่ทราบได้แน่ชัดเพราะไม่ได้เก็บตัวอย่างจากสัตว์แต่ละตัว

การใช้ Selenite F broth ซึ่งเป็น Selective media สำหรับ Salmonella และการใช้อุดหนุนในการอบเชื้อที่ 43°ซ จะพบเชื้อได้มากกว่าการใช้ Gram Negative broth อบที่ 37°ซ (ตารางที่ 3) ซึ่งผลที่ได้นี้ก็สอดคล้องกับการทดลองของ Spino, (1) และ Pirke, (7) แม้ว่า media ที่ใช้จะต่างกันบ้าง และอุณหภูมิที่ใช้จะต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ก็ยังคงเป็นการใช้อุดหนุนที่สูงกว่า 37°ซ เนทและ กัมพล (8) ได้เคยทำการทดสอบการเจริญของ enteric pathogens ซึ่งมี Salmonella รวมอยู่ด้วย โดยการให้ Selenite F และ Gram Negative broth ทั้ง 2 ชนิดอบที่ 37°ซ พบว่าอัตราการพบเชื้อจาก media ทั้งสองเท่าๆ กันจะ เห็นได้ว่า Selenite F ถึงแม้จะเป็น Enrichment media ที่ส่งเสริมการเจริญของ Salmonella ยับยั้งการเจริญของเชื้ออื่นแต่เมื่อนำมาอบที่ 37°ซ เชื้ออื่นๆ ก็ยังสามารถเจริญได้ก็ทำให้อัตราการพบและแยก Salmonella ลดลง แต่จากการทดสอบครั้งนี้พบว่าการใช้ enrichment media ร่วมกับการเพิ่มอุณหภูมิ ในการ อบเชื้อ จะช่วยให้พบ Salmonella ได้เพิ่มขึ้น Gram Negative broth เป็น media ที่เชื้ออะไรก็ตามที่เป็นพวก gram negative ก็สามารถเจริญได้ ดังนั้นอัตราการพบ Salmonella จึงน้อยลงเพราะเชื้ออื่นเจริญกลบ Salmonella หมด และการใช้อุณหภูมิ 37°ซ Salmonella มีอัตราการเจริญ

ที่ช้ากว่าพวก Coliform เพราะฉะนั้น Coliform จะเจริญกลับ Salmonella หมดหรือเกือบหมด โอกาสพบ Salmonella ก็น้อยลง แต่ที่อุณหภูมิถึง 43°C การเจริญของ Coliform ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับ Salmonella ซึ่งยังเจริญได้ดีกว่า ฉะนั้นโอกาสพบ Salmonella จึงมีมากขึ้น (Spino)

โดยที่ Salmonella สามารถแพร่กระจายได้ด้วยการปะปนไปกับน้ำ จากการพบ Salmonella ในโรงฆ่าสัตว์ น้ำเสียที่ระบายออกมาจะมี Salmonella ปนอยู่ ถ้าไม่มีระบบกำจัดเชื้อโรคในโรงฆ่าสัตว์ เมื่อน้ำไหลลงสู่แม่น้ำ, ลำคลอง เชื้อก็จะกระจายไปยังที่ต่างๆ อาจทำให้เกิดการระบาดของโรคทั้ง ในคน และสัตว์ได้ ดังที่ Harvey และ Price (3) ได้เคยทำและพบมาแล้ว

คำขอขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ สัตวแพทย์วิสิทธิ์ พรหมทัต สัตวแพทย์ผู้ควบคุมโรงงานฆ่าสัตว์ เทศบาลนครเชียงใหม่ ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการวิเคราะห์เชื้อชาติโมเนลลาครั้งนี้

Abstract

The isolation of salmonella species from Chiang Mai slaughter house by using cotton swab for sampling from the drainage. The swabs were put into

Selenite F broth and Gram Negative broth, and then incubated at 43°C and 37°C respectively. After the cultures were incubated overnight, inoculated onto SS and Mac Conkey agars. Selected suspect colony into T.S.I. agar and identified by biochemical reaction test and confirmed by anti O Salmonella typing.

Salmonella were isolated 13.61% from pigs and 14.92% from cows. The total of the recoveries were 14.07%. It was found 76.36% of salmonella from Selenite F broth and 23.64% from Gram Negative broth. The salmonella species were group E. 41.27%, B 32.73%, C₁ 12.73% and group C₂ 7.27%.

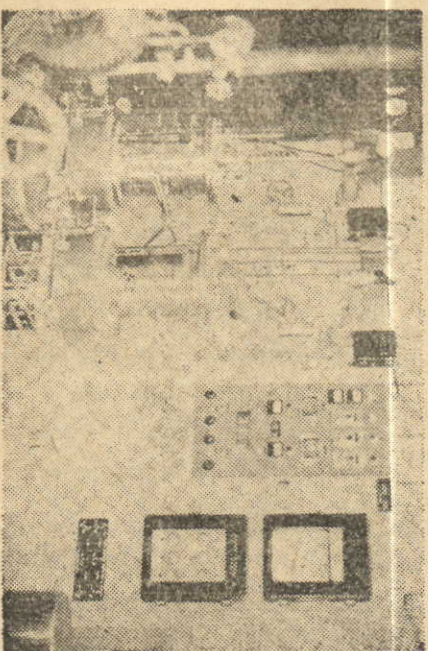
เอกสารอ้างอิง

1. Spino, D.F.; Elevated Temperature Technique for the Isolation of Salmonella from Stream, Appl. Microbiol. 14: 591-596, 1966.
2. Harvey, R.W.S., Price, T.H. and Dixon, J.M.S.; Salmonella of Subgenus III (Arizona) Isolated from Abattoirs in England and Wales, J. Hyg. (Camb), 64:271-273, 1966.
3. Harvey, R.W.S. and Price, T.H.; The Isolation of Salmonella from Animal Feeding Stuff. J. Hyg. (Camb.), 65:237-243, 1967.

4. Weissman, M.A. and Carpenter, J.A.; Incidences of Salmonella in meat and meat products. Appl. Microbiol. 17:899-902, 1969
 5. Havey, R.W.S., Price, T.H. and Hall, M.L.M.; Isolation of Subgenus III Salmonella (Arizona) in Cardiff. J.Hyg. 71:481-485, 1973.
 6. Carpenter, J.A Elliot, J., Gand, Reynold, A.E.; Isolation of Salmonella from Pork Carcasses. Appl. Microbiol. 25: 731-734, 1973
 7. Pirke, P.M.; Elevated Temperature Technique for Enumeration of Salmonella in Sewage. Indian J.Med. Res., 62:938-944, 1974.
 8. Suwankrughasn, N. and Panas-Am-pol, K.; Isolation of enteric Pathogens "Comparison of different enrichment and plating media for recovery of medically important bacteria from human stools specimens". Bul. of Chiang Mai Med. Tech. 5:23-29, 1972.
-

'Eiken' DIAGNOSTIC REAGENTS

- * reliable
- * rapidly performed
- * simplified technique
- * convenient, portable
- * economical, timesaving



For pH, Glucose and Protein of the Urine

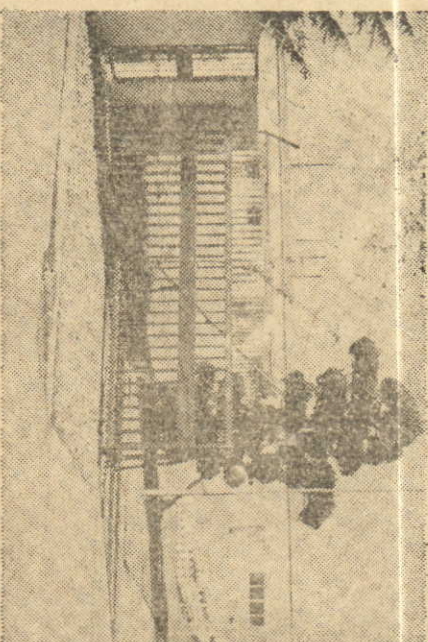
URO PAPER 'Eiken' AG

For the Isolation and Identification of Bacteria

CULTURE MEDIA

For determination of Antistreptolysin O Titer

STREPTOLYSIN O 'Eiken'



Manufacturer

EIKEN CHEMICAL CO., LTD.

8-33, 1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

Distributor

TANABE SEIYAKU CO., LTD., BANGKOK BRANCH

6th Floor Tonmya Building, 62 Silom Road, Bangkok, Thailand

TEL. 2338061-5





DETERMINATION OF FIBRIN DEGRADATION PRODUCTS USING LOCALLY PREPARED FIBRINOGEN AND ANTI-FIBRINOGEN

จรัลรัตน์ เลาวิลาชัยกุล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
นันทนา กังใจตรง วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*
สนิท มกรแก้วเกียร วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), Ph.D.*

Fibrin degradation products (FDP) เป็น products ที่เกิดจากขบวนการย่อย fibrin (Fibrinolysis) พบว่า FDP ประกอบด้วย 3 fragments คือ Fragment x Fragment y และ Fragment D แบ่งตามลำดับก่อนหลังที่ได้จาก ขบวนการ Fibrinolysis (Mardar 1969) half-life ของ FDP ประมาณ 9 ชั่วโมงเท่านั้น (Wintrobe 1974) ในห้องปฏิบัติการ FDP ใช้ประโยชน์คือเป็นตัวบ่งชี้ในการวินิจฉัยโรค DIC ที่มี Intravascular clotting, severe liver disease, myocardial infarction, thromboembolism ซึ่งโรคเหล่านี้จะมี FDP สูง ในการศึกษาวิธีหา FDP ทาง Lab ก็มีอยู่มากมายหลายวิธีเช่น "Coagulase" กับเชื้อ Staphylococcus aureus (Richardson, 1973) Latex agglutination, Immunodiffusion, (Merskey) แต่ที่ยอมรับว่า Sensitive ที่มากที่สุดคือ Hemagglutination Inhibition Test (Thomas et al., 1970) ถึง

แม้ว่าวิธี Radioimmunoassay (Gordon et al., 1975) จะ sensitive ที่สูงแต่ก็ทำได้ยุ่งยากและแพงกว่า

วัตถุประสงค์

ต้องการเตรียม Human fibrinogen ซึ่งใช้เป็น Antigen ด้วยวิธีที่ง่าย และ เตรียม anti-human fibrinogen ขึ้นเอง เพื่อนำมาใช้ในการหา FDP โดยวิธี Hemagglutination Inhibition Technique และต้องการหาค่าปกติจากเลือดของคนที่มาชายโลหิตให้แก่โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ และค่า FDP ในคนที่ที่เป็น acute glomerulonephritis

วัตถุและวิธีการ

1. การเตรียม Human Fibrinogen (Regoecki E.: 1974) ทำลาย Prothrombin ใน Oxalated blood ด้วย Barium sulfate จาก

*ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นั้นตกตะกอน fibrinogen ที่ 0.24 saturation ของ Ammonium sulfate แล้วละลายตะกอนด้วย 0.15 M. Phosphate buffer pH 7.8 นำไป dialyse กับ Phosphate buffer ตัวเดิม แล้วตกตะกอน Dialysate นั้นอีกครั้งหนึ่งด้วย 0.24 sat. Ammonium sulfate

2. การเตรียม Anti-human Fibrinogen ผสม Human fibrinogen ที่เตรียมได้กับ complete Freund's adjuvant ปริมาณเท่ากัน นำไปฉีดกระจายเข้าใต้ผิวหนัง 0.5 ม.ล. ครั้ง ต่อไปให้ฉีดห่างกัน 1 สัปดาห์ ด้วย 1 ม.ล. ของ fibrinogen กับ Incomplete Freund's adjuvant หลังจากฉีดไป 4 ครั้ง จึงเจาะเลือดมาตรวจหา Antibody Titer

3. การเตรียม Red blood cell coated with human fibrinogen เก็บ human O cells, Rh positive ใน Alsever's solution (1:1) หลังจากล้าง 3 ครั้งด้วย phosphate buffer saline pH 6.2 แล้วนำ 0.1 มล. ของ packed cell ที่ล้างแล้ว ผสมกับ 0.1 มก. fibrinogen และ 2 มก. BSA แล้วค่อยๆ เติม 0.25 มล. ของ 2.5% glutaraldehyde ใน phosphate buffer saline, rotate ที่ 180 rpm 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นล้าง cells อีก 3 ครั้งด้วย Citrate buffer pH 6.2 แล้วจึงทำให้

เป็น 20 มล. cell suspension ใน Diluent (.2% BSA ใน citrate buffer pH 6.2)

4. การเตรียม serum samples เจาะเลือดจากผู้ที่มาชายโลหิตให้แก่โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 50 ราย และคนไข้ที่เป็น Acute glomerulonephritis (AGN) 5 ราย โดยใช้ plastic syringe เจาะเลือดมา 5 มล. รวมกับ 500 KIU ของ Trasylol (Kallikrein inactivator units) (Boehringer, Mannheim, Germany) incubate ที่ 37° ซ. 4 ชั่วโมง บั่นแยกซีรัม จากนั้นเติม 100 unit/ml ของ thrombin (Parke-Davis Co., Michigan 48232, USA.) ในอัตราส่วน 1:10 เพื่อทำลาย fibrinogen ที่เหลืออยู่ในซีรัม ทั้งทิ้งไว้ 1 ชั่วโมงที่ 37° ซ. แยกซีรัมออกจาก fibrin ด้วยการใช้ high speed

5. Hemagglutination-Inhibition Technique Dilute serum และ Standard fibrinogen ที่รู้ปริมาณ เป็น serial two fold dilutions ใช้ Microtiter system ปริมาตร 0.025 มล. เติม Anti-fibrinogen ที่ titrate แล้ว ลงไป 0.025 มล. ทำ serum control (Diluent กับ Undiluted serum) และ fibrinogen control (Diluent กับ fibrinogen) ด้วย, Incubate ที่อุณหภูมิ

ห้อง 4 ชั่วโมง จากนั้นเติม 0.025 มล. ของ fibrinogen coated RBC suspension (ทำ RBC control ด้วย) ทั้งทั้งไว้ ที่อุณหภูมิห้องอีก 1 ชั่วโมง อ่านผล titer ของการ inhibitbit แล้วนำมาเทียบกับสูตรดังนี้

$$\text{Conc. of FDP in serum (}\mu\text{g/ml)} = \frac{\text{T-serum}}{\text{T-standard}} \times \text{Conc of standard (}\mu\text{g/ml)}$$

T-serum = ส่วนกลับของ inhibition titer ของ serum

T-standard = ส่วนกลับของ inhibition titer ของ standard

การทำกับ serum คนป่วย AGN ได้ทำเปรียบเทียบระหว่าง Commercial Ab และที่เตรียมขึ้นเอง

ผลการทดลอง

การเตรียม fibrinogen โดยวิธีดังกล่าวให้ความบริสุทธิ์ และ % yield ที่ได้โดยเฉลี่ย 26% เมื่อคิดเทียบจากค่า fibrinogen ในพลาสมาปกติ และปริมาณ พลาสมา ที่เริ่มต้นเตรียม จากการสร้าง Anti-fibrinogen ก็พบว่าได้ titer ของ Antibody ถึง 1:32, 768 ส่วนการหาค่า FDP ในคนปกติ 50 ราย มี FDP อยู่ระหว่าง 0-6.25 $\mu\text{g/ml}$ และผู้ป่วย AGN มี FDP 12.5-50 $\mu\text{g/ml}$ ตามตารางต่อไปนี้

Serum Sample	Total	FDP ($\mu\text{g/ml}$)						
		0	3.12	6.25	12.5	25	50	100
Normal	50	39	8	3	—	—	—	—
AGN (commercial Antifibrinogen)	5	—	—	—	4	—	1	—
AGN (Rabbit anti-fibrinogen)	5	—	—	—	4	—	1	—

วิจารณ์

วิธี Hemagglutination-inhibition Technique นี้ พบว่า ไว มาก แต่การทำโดยเฉพาะการ coat RBC ด้วย human fibrinogen

พบว่าถ้า Bovine serum albumin น้อยเกินไป หรือไม่มี หรือถ้าเติม glutaraldehyde มากเกินไปทั้งสองกรณีจะทำให้ เกิด Auto hemagglutination ด้วยเหตุนี้การ titration จึง

ต้อง titrate ไม่เฉพาะแต่ fibrinogen อย่างเดียวเท่านั้นแต่จะต้องใช้ BSA และ glutar-aldehyde จำนวนพอเหมาะด้วยส่วน specificity ของวิธีนี้นับว่าใช้ได้ดีมาก เนื่องจากไม่มีการ inhibition โดย human albumin และ human I-globulin เลย (Das, 1970) ขณะเดียวกัน Trasylol และ Thrombin ที่ใช้ก็ไม่ส่งผลต่อ specificity ของ reaction ด้วยในการทดลองนี้ได้ทำการทดลองดู Reproducibility ด้วยโดยได้ทำการทดสอบซ้ำถึง 3 ครั้งในเวลาต่าง ๆ กันก็พบว่าได้ค่า FDP เท่ากัน

ABSTRACT

Proteolysis of fibrinogen and fibrin by Plasmin results in the elaboration of polypeptids fragments known as fibrinogen fibrin degradation products (FDP). Split products of fibrinogen and fibrin (FDP), are found increasingly in patient sera with defibrination syndrome and intravascular coagulation

For hemagglutination inhibition immunoassay of FDP, human fibrinogen was prepared from normal plasma by the method of 0.24 saturation for ammonium sulfate fractionation and rabbit anti-human fibrinogen antiserum was produced. Using glutaraldehyde as a coupling agent between soluble antigen (fibrinogen) and human-O-cells, the FDP was assayed in 50 normal sera

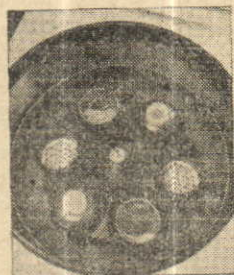
and 5 patient sera with acute glomerulonephritis. The obtaining results are very encouraging for further study.

REFERENCES:

1. Das, P.C. Assay of fibrin degradation products by agglutination inhibition of coated erythrocytes, *J. Clin. Path.*, 23:299-303, 1970.
2. Richardson, G. The production and testing of staphylococci with clumping factor activity for use in the assay of fibrinogen degradation products, *J. Clin. Path.*, 26: 377-380, 1973.
3. Mardar, V.J., and Shulman, N.R. High molecular weight derivatives of human fibrinogen produced by plasmin. *J. Biol. Chem.* 244:2111-2119, 1969.
4. Wintrobe, M.M. (1974) Blood coagulation. *Clin. Hemat.*, 7th Edition. Igaku Shoin Ltd. Tokyo PP. 409-450, 1974.
5. Merskey, C., Kleiner, G.J., and Johnson, A.J. Quantitative estimation of split products of fibrinogen in human serum, relation to diagnosis and treatment. *Blood J. Hemat.* 28 : 1-18., 1966.

6. Thomas, D.P., Niewiaroski, S., Myers, A.R., Bloch, K.J. and Colman, R.W. A Comparative study of four methods of detecting fibrinogen degradation products in patients with various diseases New Engl. J. Med. 283 : 663, 1970.
7. Gordon, Y.B., Martin, J.J. London, J. and Chard, T., The development of radioimmunoassay for fibrinogen products fragment degradation, D + E., Brit. J. Hematol., 29 : 87, 1975.
8. Reogoezi, E. Fibrinogen, in structure and function of plasma proteins, Vol. 1 (Allison; A.C. ed.) Plenum press. London & New York. pp. 133-168, 1974.

Listen to the quiet Beckman centrifuge.



New Beckman J-6 a 6000-rpm, refrigerated, floor model centrifuge with superior combination of capacity, centrifugal force. Largest J-6 swinging bucket rotor holds 6 one-liter bottles, or 6 blood bags. Multi-Disc modular adapters permit use of virtually every popular size centrifuge tube.

Sound suppression for very quiet operation; high-torque direct current drive for smooth, rapid acceleration; rotor imbalance detector; many other valuable features.

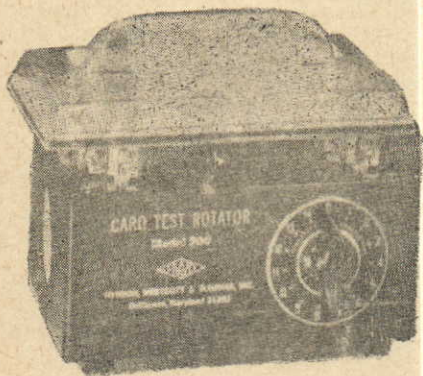


For more information please contact
SIAM MEDICO SUPPLY CO. LTD.
26/3 Mahasarak Road, Siam Bangkok
Tel. 283.9645
Cable address: MEDICO BANGKOK

BECKMAN

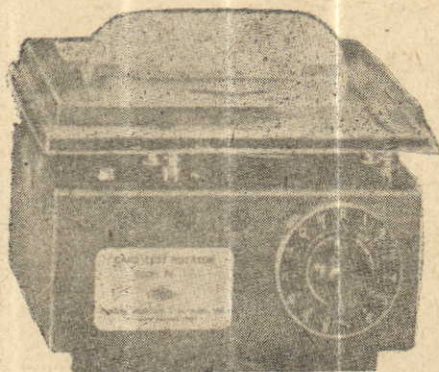
INSTRUMENTS, INC.
FULLERTON, CALIFORNIA 92634 USA.

KW0021



**HYNSON, WESTCOTT
& DUNNING, INC.**

*Brewer Diagnostic Kits**
RPR CARD TESTS
FOR DETECTION OF SYPHILIS



SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.
26/3 MAHASAK ROAD, BANGKOK, THAILAND
Tel. 234-9445, 233-6797, 213-7453 EXT. 191
Cable Address: MEDICO BANGKOK



ระดับของแคลเซียมแบบต่างๆ ในเลือดของคนไทยปกติ ความสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนกับแคลเซียม

สมจิตร บึงประวดี วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
ขวัญชัย รัตนเสถียร Ph. D.*

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการทดลองได้ศึกษาระดับของ total serum Calcium โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น Atomic Absorption Spectrophotometric Method; Fluorometric Method; Titration (EDTA - Calcein) Method

จากการศึกษาในคนปกติ 93 ราย พบว่าระดับของ total Serum Calcium โดยวิธีต่างๆ โดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometry (Double beam) เป็นตัวอ้างอิงกันคือ

Reference Method = $8.88 \text{ mg \%}$
(8.88 ± 1.24)

Atomic Absorption Spectrophotometry (Single beam) = $8.86 \text{ mg \%}$ (8.86 ± 1.24)

Fluorometric Method = $9.07 \text{ mg \%}$
(9.07 ± 1.08) จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่น

Titration (EDTA-Calcein) Method
= $8.75 \text{ mg \%}$ (8.75 ± 2.06)

การเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า Atomic Absorption Spectrophotometry (Double beam) แตกต่างจาก Atomic Absorption Spectrophotometry (Single beam) — ($P < 0.025$) และแตกต่างกับ Fluorometric Method ($P < 0.001$) แต่ไม่แตกต่างกับ Titration Method ($P > 0.1$)

การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง total Protein, Albumin กับ total Calcium นั้นสามารถใช้ในการตรวจหา Ionized Calcium ในซีรัมได้ (2, 3, 8-13)

จาก Subjects 102 ราย เมื่อใช้ความสัมพันธ์ระหว่าง total Calcium และ total Protein โดยใช้ Fluorometric Method และ titration Method สำหรับ total Calcium พบว่า

Ionized Calcium
= $3.89 \text{ mg \%}$ (3.89 ± 0.68) เมื่อใช้
Fluorometric Method

*ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

= 4.57 mg% (4.57 $\pm$ 0.84) เมื่อใช้

Titration Method

และจากความสัมพันธ์ของ total Calcium กับ albumin

Ionized Calcium

= 4.91 mg% (4.91 $\pm$ 0.96) เมื่อใช้

Fluorometric Method

= 4.45 mg% (4.45 $\pm$ 0.80) เมื่อใช้

Titration Method

บทนำ

การตรวจหาระดับของแคลเซียมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมีคลินิกโดยทั่ว ๆ ไปจะใช้การตรวจหา Total calcium แต่รูปของแคลเซียมที่ใช้งานในร่างกายนั้นที่สำคัญคือ free form หรือ ionized form⁽¹⁾ และการตรวจหาระดับของ free calcium นั้นสามารถทำได้โดยอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างระดับของ total calcium กับระดับของ total protein หรือ albumin^(2,3) อาศัยหลักการเหล่านี้เราได้ทำการศึกษาถึงระดับของ total calcium และ free หรือ ionized calcium ในคนไทยที่มีร่างกายสมบูรณ์

วัสดุ และ วิธีการ

ตัวอย่างเลือดเก็บได้จากผู้ที่มาชายเลือกให้กับธนาคารเลือด ของโรงพยาบาลนครเข็ญใหม่โดยเก็บใส่ในหลอดแก้วธรรมดาแล้วปล่อย

ไว้ให้เลือดแข็งตัวเป็นเวลาประมาณ 1-2 ชม. จากนั้นนำไปปั่น ด้วย centrifuge เพื่อแยกเอาซีรัมออกมาเก็บไว้ในหลอดแก้วที่มีฝาปิดและเก็บไว้ในตู้เย็น (6° ซ) ถ้าหากทำการทดลองภายในเวลา 24 ชม. หากเกินนั้นเก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็น (-20° ซ) ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเสียของตัวอย่างเลือดอื่นเนื่องมาจากมีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

การตรวจหาระดับของ total protein โดยวิธี biuret⁽⁴⁾ และการตรวจหาระดับของ albumin โดยวิธี bromcresol green⁽⁵⁾

การหาระดับของ total calcium ทำโดยวิธี 1. titration⁽⁶⁾ 2. fluorometric⁽⁷⁾ 3. atomic absorption methods โดยใช้ตรวจสอบสารละลายของตัวอย่างเลือดด้วยเครื่องมือแบบ single และ double beam atomic absorption spectrophotometers สำหรับการเตรียม standards และ ตัวอย่างตรวจ เพื่อใช้ในการตรวจหาโดยวิธีนี้ ทำตามคู่มือของบริษัท Perkin-Elmer ในการทำการทดลองตรวจหาเหล่านี้เราได้ทำการศึกษาในแง่ต่าง ๆ ประกอบด้วย เช่น standard curves, recovery tests etc

สำหรับการตรวจหาระดับของ free หรือ ionized calcium นั้นทำโดยอาศัยความสัมพันธ์ของ total calcium และ total protein หรือ albumin ดังต่อไปนี้^(3,10)

Zeisler formula

$$\text{Original formula} \quad \text{mg Ca}^{2+} = \frac{6 \text{ Ca} - \text{P}/3}{\text{P} + 6} \quad \dots\dots (4)$$

When Ca = mg of total calcium

P = gm of total protein

$$\text{Modified formula} \quad \text{mg Ca}^{2+} = \frac{6 \text{ Ca} - \text{K}/3}{\text{K} + 6} \quad \dots\dots (2)$$

when $\text{K} = 0.19\text{A} + \text{A}$

A = gm of albumin

ผลการทดลอง

การศึกษา standard curves ต่างๆ พบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงดี และสำหรับ standard curves ของการตรวจหาแคลเซียมด้วยวิธี fluorometric method นั้นเป็น sigmoid curve ดังตัวอย่างที่ปรากฏในคู่มือการใช้เครื่องของบริษัท G.K. Turner Associates ซึ่งช่วงของ standard curves ที่เราใช้งานนั้นเป็นเส้นตรง สำหรับ recovery tests พบว่าได้ผลต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1-3 สำหรับตารางที่ 4 แสดงให้เห็นถึงระดับของแคลเซียมโดยวิธีต่างๆ ในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มหนึ่ง ตารางที่ 5 เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการทดลองเมื่อเทียบกับ double-beam atomic absorption spectrophotometer พบว่าไม่มีความแตกต่างกับ titration method แต่จะต่างกับเมื่อใช้ single-beam atomic absorption spectrophotometric technic

ตารางที่ 6 และ 7 แสดงถึงระดับของ total protein และ albumin ในคนไทยที่สมบูรณ์ 2 กลุ่มและพบว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก ตารางที่ 8 เป็นตารางเปรียบเทียบหาความแตกต่างของแคลเซียมโดยวิธี titration และวิธี fluorimetry ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จากตารางที่ 6 และ 7 ซึ่งพบว่าในกลุ่มแรกผลของ total calcium โดยวิธี fluorimetry มีค่าสูงกว่าวิธี titration ส่วนกลุ่มที่สองกลับตรงกันข้าม ตารางที่ 9 แสดงถึงค่าของ free หรือ ionized calcium จาก 2 กลุ่ม ที่ได้จากตารางที่ 6 และ 7 โดยใช้การคำนวณด้วย สูตรทั้งแบบเก่าและแบบใหม่ ตารางที่ 10 แสดงถึงค่า total และ ionized calcium ในทั้งสองกลุ่มด้วยการคำนวณทั้งสองแบบ ตารางที่ 11 แสดงค่า Total calcium, total protein และ albumin ในคนไข้ที่มีระดับของ แคลเซียม และ โปรตีนระดับต่างๆ เพื่อที่จะศึกษาถึงระดับของ free หรือ ionized calcium

Table 1. Per cent Recovery for Titration Method

No.	Expect Value	Value Obtained	% 1 Recovery	Expected Value	Obtained Value	% 2 Recovery
1	7.10	7.50	105.6	5.0	5.8	116.0
2	9.85	10.20	103.5	10.0	10.7	107.0
3	11.85	12.60	106.3	15.0	16.5	110.0
4	15.35	15.60	101.6	20.0	20.5	102.0
5	19.60	19.00	96.9	30.0	28.8	99.4
6	6.85	7.30	106.5	5.0	5.9	118.0
7	9.60	9.70	100.0	10.0	10.2	102.0

$$1. \text{ Expected Value} = \frac{\text{Concentration Standard} + \text{Concentration Sample}}{2}$$

$$2. \text{ Expected Value} = \text{Concentration Standard}$$

$$\text{Obtained Value} = 2 (\text{Obtained Value} - \text{Background})$$

$$\text{Background} = \text{Concentration of Sample}$$

Table 2. Per cent Recovery for Fluorometric Method

No.	Expected Value	Obtained Value	% 1 Recovery	Expected Value	Obtained Value	% 2 Recovery
1	9.00	9.00	100.0	10.0	10.0	100.0
2	10.25	9.75	95.1	12.5	11.5	92.0
3	10.75	10.50	97.6	15.0	14.5	96.6
4	6.00	6.0	100.0	5.0	5.0	100.0

Table 3 Per cent Recovery for Atomic Absorption Method (Double beam)

No.	Expected Value	Obtained Value	% 1 Recovery	Expected Value	Obtained Value	% 2 Recovery
1	7.4	7.2	97.3	5.0	4.6	92.0
2	10.0	10.5	105.0	10.0	11.0	110.0
3	12.25	12.0	97.96	15.0	14.5	96.6
4	15.0	15.0	100.0	20.0	20.0	100.0

Table 4 Total Calcium โดยวิธีต่างๆ โดย samples กลุ่มเดียวกัน

Method	No. of Subjects	Mean	S.D.	SEM.	C.V.
Atomic Absorption ¹	93	8.66	0.74	0.07	0.08
Atomic Absorption ²	93	8.88	0.62	0.06	0.07
Titration Method ³	93	8.75	1.03	0.10	0.12

1 = Pye-Unicam Atomic Absorption Spectrophotometer (Unicam SP 90 A series 2) with recorder.

2 = Perkin-Elmer Atomic Absorption Spectrophotometer Model 303

3 = Titration โดย EDTA-Calcein Calcium Method

Table 5 Comparison of Total Calcium โดยวิธีต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับ Perkin-Elmer Atomic Absorption Spectrophotometer Model 303

Method	No. of Subject	Mean	t-test	
			t	P
Atomic Absorption ²	93	8.88	-	-
Atomic Absorption ¹	93	8.66	2.20	< 0.025
Titration	93	8.75	1.30	> 0.1

Table 6 Total Serum Protein, Albumin of 47 Thai Healthy Subjects

Protein	Mean	S.D.	SEM.	C.V.
Total	6.98	0.91	0.03	0.03
Albumin	4.76	0.37	0.05	0.07

Table 7 Total Serum Protein, Albumin of 55 Healthy Thai Subjects

Protein	Mean	S.D.	SEM.	C.V.
Total	6.97	0.19	0.03	0.03
Albumin	4.76	0.37	0.05	0.07

Table 8 Total Calcium by Fluorometric Method and Titration Method of 2 groups of Healthy Thai Subjects

Method	No. of Subject	Mean	S.D.	SEM.	C.V.	t-test	
						t	P
Titration Method*	47	9.40	0.46	0.07	0.05	-	-
Fluorometric*	47	10.24	0.51	0.08	0.05	8.40	<0.001
Titration**	55	8.98	0.67	0.09	0.07	-	-
Fluorometric**	55	7.90	0.57	0.08	0.07	9.15	<0.001

* Sample จาก Subjects กลุ่มเดียวกัน

** Sample จาก Subjects กลุ่มเดียวกัน

Table 9 Ionized Calcium (Free Calcium) ใน (Thai) Healthy Subjects

Method	No. of Subject	Mean	S.D.	SEM.	C.V.	t-test	
						t	P
Ionized Calcium*	47	4.57	0.42	0.06	0.09	-	-
Ionized Calcium*	47	4.91	0.48	0.07	0.10	3.40	<0.005
Ionized Calcium**	55	3.89	0.34	0.05	0.09	-	-
Ionized Calcium**	55	4.45	0.04	0.05	0.09	5.60	<0.001

* ใช้ total Calcium จาก fluorometric Method

** ใช้ total Calcium จาก Titration Method

สูตร 1 จาก Original formula

สูตร 2 จาก Modified formula

Table 10 Calcium States in Healthy Thai Subjects 2 groups

No. of Subject	total Calcium		Ionized Calcium		Bound Calcium	
	Fluorometric	Titration	สูตร ๑	สูตร ๒	สูตร ๑	สูตร ๒
47	10.24	9.40	+4.57	+4.91	+5.68	* 5.34
55	7.90	8.98	**3.98	**44.5	+5.08	** 4.52

* total Calcium จาก Fluorometric

**total Calcium จาก Titration

Table 11 Total Calcium, total Protein, Albumin in Some patients

Patients	total Protein	Albumin	total Calcium	Ionized Calcium1	Ionized Calcium2
1	4.3	2.5	6.82	3.83	4.28
2	7.5	2.2	7.80	3.28	4.74
3	5.5	4.7	8.78	4.42	4.32
4	6.5	3.7	9.75	4.15	5.18
5	7.5	3.7	9.75	4.15	5.18
6	4.8	2.5	8.29	4.45	5.17
7	3.6	2.0	7.31	4.44	4.96
8	6.0	5.3	8.29	3.74	3.78
9	6.0	4.8	9.75	4.71	4.74
10	6.0	4.7	8.78	4.22	4.28

๓ total Calcium จาก Titration Method

1 = จาก Original formula

2 = จาก Modified formula

บทวิจารณ์

ในการทำการทดลองในขั้นแรกๆ เราพบว่า การทำ standard curves และ recovery tests ของวิธีต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจหาแคล

เซียม และ โปรตีนมีค่าของ percent recovery ที่และแตกต่างกันพอควร ในด้านของ standard curves นั้นพบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นเส้นตรงเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นของการตรวจ

หาคลเชื่อมซึ่งมีรูปร่างเป็นแบบ sigmoid curve ซึ่งถ้าหากเราไม่ใช่ช่วงที่เป็นเส้นตรง ก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับผลของการทดลองที่มีค่าสูง และต่ำมากๆ ได้ ปัญหาที่อื่น ๆ สำหรับการตรวจหาแคลเซียมโดยวิธีนี้ (fluorometric method) ก็เช่นการระวังป้องกันเกี่ยวกับการ contamination ของสารเรืองแสงที่อาจมีขึ้นได้ และ ข้อสำคัญน้ำยาที่ใช้สำหรับวิธีนี้ เก็บไว้ใช้ได้ไม่นานนักและถ้าหากเราเก็บไว้นานเกินไปก็จะได้ผลการทดลองที่มีค่าก่อน ช่างต่ำ และเห็นได้ชัดเมื่อเก็บไว้ระหว่าง 1-2 สัปดาห์ การตรวจหาแคลเซียมโดยวิธี atomic absorption นั้น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้เครื่องมือที่ต่างกัน ให้ผล ไม่เท่ากัน (ตารางที่ 5) และถึงแม้จะเป็นเครื่องมือสมัยใหม่ด้วยกันก็มีผู้ทำการทดลองและพบว่าการใช้เครื่องมือสมัยใหม่ 5 แบบด้วยกันได้ผลการทดลองที่ไม่เหมือนกัน (14) ดังนั้นในการใช้เครื่องมือแบบใดแบบหนึ่งในการตรวจวิเคราะห์ นั้นผู้ที่ทำการวิเคราะห์จำเป็นต้องรู้ถึงขอบเขตความสามารถ ของเครื่องมือเป็น อย่างดี ด้วย

วิธี

1. Titration method
2. Single beam AA
3. Double beam AA
4. Fluorometry

นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมียุทธวิธี ที่จะช่วยเตือนถึงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นด้วย กล่าวคือจะต้องมีระบบการควบคุมคุณภาพ ที่ดี นั้นเอง

ในการตรวจหาแคลเซียมโดยวิธี titration method นั้นเราพบว่าผลของการทดลองใกล้เคียงเปรียบเทียบได้กับกับวิธี atomic absorption spectrophotometry ทั้งนี้และทั้งนี้เนื่องจากมาจากวิธีนี้มี accuracy ดีแม้ว่า จะมี precision ไม่ค่อยดีนักก็ตาม (ค่า S.D. ก่อนข้างสูง) แต่ก็พอจะแก้ไขโดยการ ใช้ burette ที่มีความละเอียดสูงขึ้น สรุปแล้ว การใช้วิธีนี้เพื่อการ ตรวจ หา แคลเซียม น่าจะเป็นวิธีที่ให้ผลดี และประหยัด และน่าจะเป็นวิธีที่ได้รับการ สนับสนุนให้ ใช้ ในห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกทั่วๆ ไป

จากผลของการทดลองตรวจหาระดับ ของ total calcium นั้นพบว่าระดับในคนไทยปกติ ที่เราตรวจหานั้นให้ค่าที่เรามีความเชื่อมั่น 95% ดังนี้คือ (mean $\pm$ 2S.D.)

ค่าของ total calcium (mg %)

- 8.75 $\pm$ 2.06
- 8.66 $\pm$ 1.48
- 8.88 $\pm$ 1.24
- 9.07 $\pm$ 1.08

สำหรับการตรวจหาระดับของ ionized หรือ free calcium นั้นเราได้ผลของการทดลองในการตรวจหาโดยใช้ Zeisler formula ทั้งที่เป็นแบบคงเค็มและแบบประยุกต์ทั้งจะเห็นได้จากตารางที่ 9 และ 10 ซึ่งผลการทดลองเหล่านี้เราได้จากการใช้วิธี fluorometry และวิธี titration เท่านั้น ผลของการทดลองจากการใช้สูตรทั้งสองนี้ให้ค่าไม่เหมือนกันและถ้าหากจะตรวจว่าวิธีใดดีกว่ากันเราจำเป็นต้องทำการศึกษาโดยการตรวจด้วยวิธีทางตรงเช่น ion-exchange electrode ซึ่งมีผู้ทำการศึกษพบว่าผลของการทดลองจากสูตรที่ได้รับการประยุกต์นั้นให้ผลการทดลองที่มีความสัมพันธ์กับวิธีโดยตรงดีกว่าการใช้สูตรคงเค็ม (10,12) แต่อย่างไรก็ตามควรจะได้มีการศึกษาเพิ่มเติม

ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการตรวจหาระดับของ ionized หรือ free calcium นั้นยังเป็นสิ่งที่จะต้องได้รับการศึกษาต่อไปอีกในโรคแบบต่าง ๆ และในการศึกษานี้มีข้อแสดงว่า โปรตีน ไม่เป็นส่วนที่จะทำให้ระดับของ free calcium เปลี่ยนแปลง

Abstract

Serum calcium in healthy thais were studied by using various technics. The results indicated that using a double-beam atomic absorption serum calcium were ranged from 7.64-10.12 mg% with a mean value of 8.88 mg%. Employing a single-beam atomic

absorption technic, serum calcium were ranged from 7.18-10.14 mg% with a mean of 8.66 mg%. The study by a mean of fluorometric technic showed that the results were ranged from 7.99-10.15 mg% with a mean value of 9.07 mg%. The results obtained from the EDTA titration technic were ranged from 6.69-10.81 mg% with a mean value of 8.75 mg%.

Statistical analyses of these data indicated that by using a double-beam atomic absorption technic as reference, the results obtained by those technics except EDTA titration were significantly different.

The relationship of serum calcium, ionized or free calcium, serum protein and serum albumin were known (2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13). Using these relationships the ionized or free calcium in healthy thais were studied the results were ranged from 3.65-5.25 mg% with a mean value of 4.45 mg%. A similar study was made on some patients with normal and abnormal serum protein and serum albumin levels. The results indicated that the protein values did not affect the free calcium levels.

REFERENCES

1. H.A. Harper : Review of physiological chemistry 14 th. edition pp 409-411 (1969) Lange Medical Publications, Los Altos, California.

2. McLean, F.L., and Hastings, A.B. : Clinical estimation and significance of Calcium ion concentration in the blood. *Am. J. Med. Sci.* 189:601, 1935, 189:601, 1935.
 3. Zeisler, E.B. : Determination of diffusible serum Calcium. *Am. J. Clin. Path.* 24:588, 1954.
 4. Henry, R.J. : Clinical Chemistry principles and technics. pp 179 Harper and Row 1967 edition.
 5. Rodkey, F.L. : Direct spectrophotometric determination of albumin in the serum with bromocresol green. *Clin. Chem.* 11:478, 1965.
 6. Henry, R.J. : Determination of calcium by EDTA titration in "Clinical Chemistry principles and technics." pp 369 Harper and Row 1967 edition.
 7. G.K. Turner Associates : A manual of fluorometric clinical procedures of Turner Model 110 and 111 Fluorometer and the Turner Model 430 spectrophotometer.
 8. Ryden, S.E., Kirkish, L.S., and McCann, D.S. : Evaluation of serum ionic calcium measurement in a general hospital population. *Am. J. Clin. Path.* 66:634, 1976.
 9. Pain, R.W., and Phillips, P.J. : Adjustment of serum Calcium for Protein. *Clin. Chem.* 22 : 282, 1976.
 10. Pottgen, P., and Davis, E.R. : Why measure total serum calcium? *Clin. Chem.* 22:560 1976.
 11. Prasad, A.S. : Studies on Ultrafiltrable Calcium. *Arch. Intern. Med.* 105 : 560, 1960.
-



บทบรรณาธิการ

การบริการโลหิตในประเทศออสเตรเลีย

ผู้เขียนได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
ประธานสาขาบริการโลหิตแห่งชาติเหล่ากาชาด
จังหวัดเชียงใหม่ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2508 มา
จนกระทั่งบัดนี้ วาระการดำรงตำแหน่ง 2 ปี
รวมแล้ว 6 สมัย และกำลังจะเป็นสมัยที่
7 คือ ระหว่างปี พ.ศ. 2520 - 2521 คุฯ
ก็ชอบกลอยู่ที่หัวง่าอื้อทวนจริง แต่ผู้เขียน
ขอบอกด้วยความจริงใจว่า มิได้มีเจตนาอย่าง
นั้นเลย และในเวลาเดียวกันเมื่อหมดสมัย
ก็ได้รับการขอร้อง ประกอบกับเป็นงาน
การกุศล ผู้เขียนก็ต้องรับแม้ว่าจะมีงานประ
จําอยู่ก่อนข้างเต็มมือ ซึ่งทำให้เกรงว่าผล
งานจะไม่ดีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามในสมัยที่
6 (ปี 2518-2519) บังเอิญได้รับเลือกจาก
รัฐบาลออสเตรเลีย ภายใต้แผนโคลัมโบ ให้
เข้ารับการฝึกอบรมนานาชาติ เรื่องการบริการ
โลหิต (International Training Course in
Blood Transfusion) เป็นระยะเวลาประมาณ
3 เดือนกว่าเล็กน้อย ทุนนี้ก็เป็นทุนที่กรมวิเทศ
สหการจัดสรรให้กับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ
สภากาชาดไทย และด้วยความกรุณาของผู้
อำนวยการศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ จัดสรร

ให้กับสาขาบริการโลหิตแห่งชาติเหล่ากาชาดจ
ังหวัดเชียงใหม่ ผู้เขียนก็มีความรู้สึกเป็นหนี้บุญ
คุณ และด้วยความปรารถนาที่จะปรับปรุงและ
พัฒนาส่งเสริมการบริการโลหิตของสาขาบริการ
โลหิตแห่งชาติ เหล่ากาชาดจังหวัดเชียงใหม่
ให้เจริญและมีการบริการที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

การบริการโลหิตใน ประเทศ ออสเตรเลีย
เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2472 แพทย์หญิง ลูซี่ ไบรซ์
(Lucy Bryce) แห่งนครเมลเบิร์น ได้สังเกตเห็น
ถึงความสำคัญของโลหิตในการ รักษา พยาบาล
และได้ส่งเสริมและเร่งเร้าให้สภากาชาดออสเตรเลีย
ดำเนินการในเรื่องนี้ ยิ่งกว่านั้นสังคมชาว
ออสเตรเลียรวมทั้งรัฐบาล และผู้มีอาชีพแพทย์
มีความพอใจ ในการ ดำเนิน การ เกี่ยวกับการ
บริการโลหิตอีกด้วย จึงเห็นได้ว่าก่อนสงคราม
โลกครั้งที่ 2 มีรัฐวิศกยของรัฐเดี่ยวเท่านั้นที่รับ
ฝึชอบเกี่ยวกับการบริการโลหิต ต่อมา
ภายหลังก็มีการบริการโลหิตจัดขึ้นที่รัฐออสเตรเลีย
ตะวันตก และรัฐควีนส์แลนด์ ในระหว่าง
สงครามกองทัพออสเตรเลียได้จัดสถานที่ขึ้นใน
เมืองหลวงของรัฐเพื่อรับบริจาคโลหิตจากประ-

ชาชนที่เสียสละ และมีบุคลากรของสภาาชาตเป็นผู้ช่วยเหลือในการจัดผู้บริจาคโลหิตให้ กรันในปี พ.ศ. 2488 ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เสร็จสิ้นลงแล้ว สภาาชาตออสเตรเลียได้รับมอบหมายให้ดำเนินการเกี่ยวกับการบริการโลหิตในประเทศออสเตรเลีย ทั่วยการเสียสละอย่างแท้จริงของผู้บริจาคโลหิต และเหตุจูงใจอาจจะเกิดจากภาวะสงคราม ทำให้ผู้บริจาคเห็นความทุกข์ทรมานของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บและต้องการโลหิตเพื่อช่วยชีวิต โลหิตที่จำกัมิได้กิตติมค่า ซึ่งหลักการอันนี้เป็นข้อตกลงในการประชุมสภาาชาตสากล ณ กรุงสต็อกโฮล์มเมื่อปี พ.ศ. 2491 นอกจากนั้นแล้วการบริการโลหิตนั้นตรงกับหลักการของสภาาชาต 7 ข้อที่ตกลงกันในการประชุม สภาาชาตสากล ณ กรุงเวียนนาเมื่อปี พ.ศ. 2508 ซึ่งหลักการสำคัญ 7 ข้อนั้น มีดังนี้.—

1. มนุษยธรรม (Humanity) ข้อนี้ อาจจะกล่าวได้ว่า ภาษาคช่วยขจัดความทุกข์ทรมานและช่วยให้พ้นความตาย กิจที่จะช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน

2. ความเท่าเทียมกัน (Impartiality) มนุษย์ ไม่มีขีดชั้นเกี่ยวกับสัญชาติ เชื้อชาติ การนับถือศาสนา การแบ่งชั้นวรรณะ และแนวทางการเมือง

3. ความเป็นกลาง (Neutrality)

4. ความเป็นตัวของตัวเอง (Independence)

5. ความเสียสละ (Voluntary) ข้อนี้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า สภาาชาตออสเตรเลียได้รับบริจาคโลหิตจากผู้เสียสละ และไม่มีการซื้อขายโลหิต มีโลหิตเพียงพอในการใช้รักษาพยาบาล

6. ความร่วมมือ (Unity) แสดงให้เห็นได้โดยที่โลหิตที่ได้รับบริจาค ภาษาคได้ดำเนินการนำเลือดนั้น ให้แก่ผู้ต้องการไม่ว่าแห่งหนตำบลใด และเมื่อใด

7. ความเป็นสากล (Universality) ถือว่าภาษาคเป็นสถาบันสากล มีฐานะเท่าเทียมกัน มีความรับผิดชอบเท่าๆ กัน และมีหน้าที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และยิ่งกว่านั้น สภาาชาตออสเตรเลียตระหนักในเรื่องนี้ โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการบริการโลหิตนี้ ให้แก่ภาษาคทั่วโลก ทั่วยอุคมการณ์และความรับผิดชอบในเรื่องการบริการโลหิตทั่วยประเทศ จึงมีคณะกรรมการชุดหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า คณะกรรมการบริการโลหิตแห่งชาติ (National Blood Transfusion Committee) มีสำนักงานอยู่ในรัฐวิกตอเรีย ในแต่ละรัฐก็มีศูนย์บริการโลหิตตั้งอยู่ในเมืองหลวง ซึ่งมีกิ่งต่อไปนี้.—

1. ศูนย์บริการโลหิต สาขาวิกตอเรีย เมืองเมลเบิร์น

2. ศูนย์บริการโลหิต สาขาสออสเตรเลีย
ไท่ เมืองอดีเล็ก

3. ศูนย์บริการโลหิต สาขาสออสเตรเลีย
กะวันตก เมืองเพิร์ธ

4. ศูนย์บริการโลหิต สาขานิวเซ้าท์เวลส์
เมืองซิดนีย์

5. ศูนย์บริการโลหิต สาขากวินสแลนด์
เมืองบริสเบน

6. ศูนย์บริการโลหิต สาขาทาสเมเนีย
เมืองโฮบาร์ต

ในการบริการ และดำเนินการ ของศูนย์บริการโลหิตแต่ละรัฐนั้น กล่าวได้ว่าใกล้เคียงกัน เพราะเท่าที่ผู้เขียนใช้ความสังเกตแล้ว แต่ละรัฐก็มีสัญลักษณ์ของตัวเอง ในรายละเอียดปลีกย่อย แต่นโยบายหลักนั้นก็คล้ายคลึงกัน กล่าวโดยรวม ๆ แล้ว แต่ละรัฐจะมีศูนย์บริการโลหิต ทั้งอยู่ในเมืองหลวง ซึ่งมีสาขาตามเมืองและตำบลอยู่ทั่วไปในความดูแล ประชากรของประเทศออสเตรเลียมีราว 13 - 14 ล้านคน มีผู้บริจาคโลหิตประมาณ 400,000 คน ค่าใช้จ่ายประมาณ 12 ล้านเหรียญออสเตรเลีย ในปี 2519 ทั้งนี้ไม่รวมงบลงทุนงบประมาณที่ใช้จ่ายนั้น รัฐบาลกลางจ่าย 30 เปอร์เซ็นต์ รัฐแต่ละรัฐจ่าย 65 เปอร์เซ็นต์ และกาชาดจ่ายเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มว่ากาชาดจะจ่ายน้อยลงไปอีก บุคลากรที่ทำงานให้กับบริการโลหิตส่วนใหญ่เป็นพวกที่

กินเงินเดือน มีส่วนน้อยที่เป็นอาสาสมัคร บุคลากรมี แพทย์, พยาบาล, เทคนิเชียน, นักวิทยาศาสตร์ และคนงานทั่วประเทศมีดังนี้.

ทำงานเต็มเวลา ทำงานบางเวลา

1. แพทย์	21	31
2. นักวิทยาศาสตร์	26	2
3. พยาบาล	61	13
4. เทคนิเชียน	31	1
5. ผู้ร่วมงานอื่นๆ	517	95

การบริการโลหิตในเมืองหลวงที่ผู้เขียนเรียกว่า ศูนย์บริการโลหิต (Red Cross Blood Transfusion Service) จะมีสถานที่เก็บมือเครื่องใช้อย่างครบบริบูรณ์ ในการดำเนินการบริการโลหิต แต่ละสาขาของรัฐ จะอยู่ตามโรงพยาบาลต่างๆ บริการโลหิตในเมืองหลวงจะเป็นศูนย์กลางในการรับบริจาค และเตรียมโลหิตและน้ำเหลืองในรูปต่างๆ รวมทั้งส่วนของเม็ดโลหิตอื่น ๆ และพร้อมที่จะจ่ายให้กับโรงพยาบาลต่าง ๆ ตามที่ต้องการ เจ้าหน้าที่ของธนาคารโลหิตของโรงพยาบาลจะมีหน้าที่ในการตรวจโลหิตว่าเข้ากันได้ก่อนให้โลหิต ถ้าหวั่นโลหิตที่ไ้รับบริจาคตามสาขาต่าง ๆ ถ้ามีมากและเหลือใช้ก็จะจัดส่งมาที่บริการโลหิตในเมืองหลวงเพื่อเตรียม แล้วเก็บไว้เพื่อจ่ายต่อไป ส่วนที่เป็นน้ำเหลืองที่มีมากพอที่จะจัดส่งไปยังสถาบัน คอมมอนเวลท์ซีรัมแลบอเรทอรี (Commonwealth Serum Laboratory C.S.L.)

เพื่อเตรียมพลasma ในรูปต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งอื่น ๆ ด้วย เช่น อิมมูโนโกลบูลิน พวกแฟกเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการแข็งตัวของโลหิต ตัวอย่างได้แก่ แฟกเตอร์ที่แปด เป็นต้น

ผู้เขียนได้รับการจัด ให้ ผักอบรมที่ ศูนย์บริการโลหิตการชาดสาขาวิกตอเรีย นครเมลเบิร์น เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 8 อาทิตย์ และอีกประมาณ 2 อาทิตย์ ที่ศูนย์บริการโลหิตการชาด สาขานิวเซ้าท์เวลส์ นครซิดนีย์ ซึ่งการดำเนินการต่าง ๆ ของศูนย์บริการโลหิตทั้งสองศูนย์มีความคล้ายคลึงกัน และพอจะหยิบยกเอาเรื่องราวของศูนย์บริการโลหิตการชาดสาขาวิกตอเรีย นครเมลเบิร์นมากล่าวไว้ ณ ที่นี้ได้ ศูนย์บริการโลหิตของรัฐแต่ละรัฐจะมีการบริหารงานด้วยคณะกรรมการหลายชุดทีเดียว คือ Divisional Council, Divisional Executive, Divisional Finance Committee, Blood Transfusion Service Planning Committee ซึ่งชุดนี้เป็นชุดที่สำคัญที่สุดและเกี่ยวข้องโดยตรง

ศูนย์บริการโลหิตนี้มีผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการและผู้ช่วยผู้อำนวยการเป็นผู้บริหารงานและดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพในการทำงาน และพอจะแยกแยะหน่วยงานต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ—

1. แผนกผู้บริจาคโลหิต แผนกนี้เป็นแผนกใหญ่มากมีงานหลายด้านที่เกี่ยวข้องกับผู้

บริจาคโลหิต จึงนับว่าเป็นแผนกที่สำคัญและจะต้องจัดการให้ดี มีความคล่องตัวในการดำเนินงาน มีหัวหน้าแผนกรับผิดชอบและมีผู้ร่วมงานมาก ในแผนกนี้อาจจะแบ่งออกเป็นหน่วยงานได้คือ—

ก. หน่วยการต้อนรับ ลงทะเบียนและสถิติ ในเรื่องของการต้อนรับเป็นจุดที่สำคัญมากจะต้องมีการจัดสถานที่ให้ความสะดวกสบาย ผู้ที่ทำหน้าที่ต้อนรับจะต้องได้รับการคัดเลือกเป็นพิเศษ เพื่อให้การต้อนรับสมบูรณ์แบบ ผู้บริจาคโลหิตที่เข้ามาอาจจะทั้งผู้บริจาคใหม่ ผู้บริจาคเก่า การจดทะเบียนและเก็บสถิติในหลาย ๆ ด้าน เช่น คุณสมบัติที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของผู้บริจาคโลหิตได้ การจดหรือลงสถิติเกี่ยวกับหมู่โลหิต รวมทั้งความผิดปกติของแอนติบอดีของหมู่โลหิต นอกจากนั้นยังมีสถิติของผู้บริจาคที่เป็นเซลล์ แพนเนล (panel cell) เพื่อใช้ในการแยกชนิดของแอนติบอดี ยิ่งกว่านั้น ยังมีการเก็บสถิติของผู้บริจาคที่บริจาคให้กับหน่วยเคลื่อนที่ ๆ ออกไปรับบริจาคนอกศูนย์ เนื่องจากจำนวนผู้บริจาคมากมายเหลือเกิน จึงต้องมีการเก็บสถิติของผู้บริจาคอยู่ 3 แบบ คือ

— แบบคอมพิวเตอร์ ทำการเก็บสถิติได้ละเอียดมาก เช่น ที่อยู่ ชื่อ อายุ อาชีพ สถิติการตรวจร่างกาย การใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งระยะสั้น ระยะยาว ผลการตรวจหมู่โลหิต

แอนคิพอคัทหมุโลทิต รวมทั้งวัน เวลา ที่จะให้ผู้บริจาคมาริจาคครั้งต่อไป และผู้ บริจาคปฏิเสธการบริจาคด้วย นอกจากนั้นยัง บันทึกการขอย้าย สถานที่ ของผู้ บริจาคอีกด้วย ระบบนี้ใช้สำหรับผู้บริจาคในสถานที่เท่านั้น

- แบบไมโครฟิล์ม เป็นแบบที่ถ่ายจาก รายงานจากคอมพิวเตอร์ ใช้ในกรณีที่ผู้ บริจาคมาริจาค แต่คันคันฉบับไม่พบ ระบบ นี้ใช้ควบ คู่ ไปด้วยกับ ระบบ คอมพิวเตอร์ และ ใช้ เฉพาะผู้บริจาคในสถานที่เท่านั้น

- แบบพิมพ์และเขียน เป็นระบบดั้งเดิม ซึ่งยังคงใช้อยู่กับผู้บริจาคที่บริจาคให้กับหน่วย เคลื่อนที่ และตามสาขาบริการโลหิตในแต่ละ รัฐ

การใช้เลขที่ผู้บริจาคกับเลขที่โลหิตที่บริ จาคนั้นไม่เหมือนกัน เลขที่ของผู้บริจาคจะ ปรากฏอยู่ในใบสถิติและบัตรประจำตัวผู้บริจาค ตลอดไป เลขที่โลหิตที่บริจาคจะเป็นอักษร และตัวเลขสี่ตัวที่จะใช้ติดลงไป รวมทั้งอักษร ที่บอกหมู่โลหิต เช่น A Positive หรือหมู่ อื่น ๆ ที่มีสัต่าง ๆ ตามสาขาก็ใช้อักษรคนละ อย่างให้แตกต่างกันออกไป เพื่อป้องกันการ สับสน

เจ้าหน้าที่ของหน่วย นี้ จะ ต้อง คล่องงาน มาก และทราบขั้นตอนวิธีต่าง ๆ เป็นอย่างดี ในการลงบันทึกต่าง ๆ ให้ถูกต้องที่ผู้บริจาคจะ ไปเจาะโลหิต

ข. หน่วยชักประวัติและตรวจร่างกาย หน่วยนี้ใช้พยาบาลที่มีความชำนาญพอ สำหรับ การชักประวัติ ถ้าไม่มีปัญหาอะไร ก็ตรวจแรง กันโลหิต วัดปรอท มีข้อที่น่าสังเกตว่าเรื่อง การชักประวัตินั้นเขาไม่ค่อยต้องทำ เพราะมีข้อ แนะนำในการกรอกแบบฟอร์มสำหรับผู้บริจาค ใหม่ จึงไม่ค่อยมีเวลาในเรื่องนี้ เพราะผู้บริจาค ส่วนใหญ่มีความรู้และเข้าใจจากคำแนะนำ น้ำหนักค่าสุด 45 กิโลกรัม อายุค่าสุด 18 ปี และสูงสุด 60 ปี

ค. หน่วยต้อนรับผู้ บริจาคภายหลัง บริจาค หน่วยนี้เป็นหน่วยที่สำคัญอีกหน่วย หนึ่งในการดูแลผู้บริ จาคโลหิตเสร็จ เรียบ ร้อย แล้ว ได้มาพักผ่อนและผู้บริจาคสามารถสั่ง เครื่องดื่ม หรืออาหารเบา ๆ บางอย่างตามที่ ศูนย์ได้จัดหาไว้ให้ หน่วยนี้จะมีเจ้าหน้าที่คอย ต้อนรับและจัดหาตลอดจนคอยสังเกต ผู้บริจาค ซึ่งอาจจะมิมีปฏิกิริยาภายหลังบริจาค เช่นเป็นลม เป็นกัน เขาแน่นหนักในการดูแลผู้บริจาคมามาก เหลือเกิน

2. แผนกโลหิตวิทยา แผนกนี้มี ภารกิจการแพทย์เป็นหัวหน้าและมีผู้ ร่วมงานที่ ผักหักเอาเองจัดเจ้าหน้าที่ออกมาประจำที่แผนก ผู้บริจาคโลหิต เพื่อการตรวจหาความเข้มข้น ของฮีโมโกลบินของผู้บริจาคโลหิตทุกคน โดยใช้วิธีอัลบูมินฮีโมโกลบิน ถ้าเกิดมีปัญหาระยะ ฮีโมโกลบินต่ำไป เช่น หญิงต่ำกว่า 11.5 กรัม

เปอร์เซ็นต์ และชายต่ำกว่า 12.5 กรัมเปอร์เซ็นต์ ก็จะต้องส่งผู้บริจาคไปยังห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาเพื่อการตรวจละเอียดเพิ่มเติม หรือตรวจฮีโมโกลบินด้วยวิธีไซแอนเมทฮีโมโกลบิน นอกจากนี้แล้วแผนกโลหิตวิทยา ยังต้องมีหน้าที่อื่น ๆ เช่น การหาปริมาณของแฟกเตอร์แปลกในโครโอพรีซิปีเทท (Cryoprecipitate) เป็นต้น

3. แผนกเจาะโลหิต ผู้บริจาคโลหิตที่ได้ผ่านการตรวจต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วมีคุณสมบัติบริจาคโลหิตได้ก็จะมารับการเจาะโลหิตในแผนกนี้ ซึ่งได้จัดสถานที่กว้างขวางมาก มีเตียงประมาณ 36 เตียง มีหัวหน้าเป็นพยาบาลอาวุโส เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่เป็นพยาบาล และเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกอบรมให้สามารถเจาะโลหิตได้และอยู่ภายใต้การควบคุม นอกจากนี้ก็มีผู้ช่วยซึ่งเป็นอาสาสมัครของกาชาด พวกนี้จะทำหน้าที่คอยดูแลภายหลังที่เจาะโลหิตลงในภาชนะแล้ว และนอกจากนั้นยังมีหน้าที่ถอดเข็มเมื่อปริมาณเลือดหมดแล้ว ผู้บริจาคโลหิตจะได้รับความสะดวกสบาย โดยมีหนังสือชนิดต่าง ๆ ให้อ่าน ซึ่งอาจเป็นระหว่างที่รอ หรือระหว่างที่กำลังเจาะโลหิตก็ได้ ภาชนะที่ใช้เก็บโลหิตใช้ถุงพลาสติกที่ผลิตในประเทศออสเตรเลีย มีแบบต่าง ๆ กัน เช่น ถุงเดี่ยว ถุงคู่ ถุงสามใบ หรือถุงสี่ใบ เล็กใช้ถูกกับวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังมีถุงพิเศษที่ใช้ใส่โลหิตเพียง 350 ซี.ซี. จากผู้บริจาคที่มีน้ำหนัก

45-55 กิโลกรัม ในการเจาะโลหิตนี้ใช้ยาชาก่อนที่จะแทงเข็มเข้าไปในหลอดเลือด วิธีฉีดยาชายังด้วยปืนพิเศษโดยแรงฉีก ให้น้ำยาชาแทรกเข้าไปในผิวหนัง เมื่อโลหิตที่ผู้บริจาคจากผู้บริจาคครบจำนวนดังกล่าวแล้ว จะมีผู้ช่วยถอดเข็มออกจากหลอดเลือดพร้อมทั้งเก็บโลหิตลงในหลอดแก้ว สำหรับการตรวจตามที่ต้องการ เช่น สำหรับการหาหมู่โลหิต สำหรับการตรวจหาแอนติบอดี เป็นต้น ถุงโลหิตรวมทั้งโลหิตทั้งหมดในหลอดแก้วที่เตรียมไว้สำหรับการตรวจต่าง ๆ จะมีเจ้าหน้าที่นำไปมอบให้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายที่มีหน้าที่ในการตรวจเช็คผู้บริจาค ทุกคนรวมทั้งการเชื่อมปากหลอดพลาสติกเล็กที่ปากถุงด้วยความร้อน เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะมีเจ้าหน้าที่อีก 1 คน คอยตรวจเช็คครั้งที่ 2 รวมทั้งลงสถิติการเจาะโลหิตประจำวันว่ามีจำนวนเท่าไร

การรับบริจาคโลหิตในศูนย์มีจำนวนแตกต่างกันไปแต่ละวัน แต่โดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 300-400 คน ผู้บริจาคโลหิตมีทั้งหญิงและชาย แต่มีชายมากกว่า ปัญหาในการเจาะโลหิตมีน้อยอยู่ เช่น การเป็นลม ชัก เทคนิคการเจาะและความชำนาญไม่พอเกิดการผิดพลาดมีโลหิตออกมานอกหลอดเลือด และเกิดโลหิตซึ่งอยู่ใต้ผิวหนัง สิ่งเหล่านี้เมื่อเกิดขึ้นจะต้องรายงานให้แพทย์ทราบ เพื่อการดูแลผู้บริจาคโลหิตต่อไป เรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้นับว่า

สำคัญและ บริการโลหิต จะต้องมีนโยบาย คอยดูแลผู้บริจาคโลหิตและให้ความเอาใจใส่เช่นเดียวกับคนไข้ หรือจะยิ่งกว่าเสียด้วยซ้ำไป

สำหรับการรับบริจาคโลหิต นอกสถานที่ ในรัฐนักได้จัดทำขึ้น โดยมีเจ้าหน้าที่ออกชุดหนึ่งเป็นผู้ทำงาน และวางแผน การเจาะ โลหิตแต่ละวันไว้ทั้งปีว่าจะไปตั้งหน่วยรับบริจาคที่ไหน บางวันจะออกหน่วยเดียว บางวันก็ออกสองหน่วยแล้วแต่ความจำเป็น นอกจากนั้นเวลาที่ใช้ในการรับบริจาคอาจจะเป็นตั้งแต่เช้าถึงบ่ายหรือเย็น บางหน่วยออกตอนบ่ายและรับบริจาคไปจนถึงกลางคืนราว 3 ชั่วโมง หน่วยเคลื่อนที่นี้มีรถขนาดใหญ่ที่สร้างพิเศษ เพื่อการรับบริจาคโลหิตโดยเฉพาะ มีที่นั่งสำหรับเจ้าหน้าที่ ที่สำหรับตุ้ยเอ็นเก็บโลหิต ที่สำหรับสัมภาระต่าง ๆ เคียงและอื่น ๆ สถาบัน หน่วยงานและชุมชนที่หน่วยเคลื่อนที่ไปรับบริจาค่นั้น ผู้จัดหาผู้บริจาคได้ไปทำการประชุม และชี้แจง แล้วรวมทั้งการโฆษณาด้วยแผ่นภาพหรือแผ่นป้ายต่างๆ หน่วยเคลื่อนที่จะไปตามแผนที่กำหนดไว้ บุคลากรในทีมประกอบด้วยแพทย์เพียงคนเดียวเป็นหัวหน้าทีม พยาบาล เจ้าหน้าที่ช่วยเจาะ เจ้าหน้าที่ต้อนรับและสถิติเจ้าหน้าที่ตรวจหาความเข้มข้นของซีโมโกลบิน และเจ้าหน้าที่อาสาสมัครของกาชาด ซึ่งมักจะมีพื้นฐานอาศัยอยู่ในที่ที่ไปรับบริจาคแล้ว การดำเนินการต่าง ๆ ก็คล้ายคลึงกับการดำเนินการในสถานที่เมื่อผู้บริจาคได้ บริจาค โลหิตเรียบร้อยแล้ว

แล้ว ก็จะไปพักบริเวณที่จัดให้สำหรับนอนพักเพื่อสังเกตการณ์ และให้ผู้บริจาคได้พักผ่อนและรับเครื่องดื่มหรือขนมมณเฑียรก่อนที่จะจากไป วิธีการนี้นับว่าดีมาก ทำให้ไม่มีปรากฏการณ์ปฏิกิริยา เช่น การเป็นลมภายหลังการบริจาค การรับบริจาคโลหิตจะเร่งหน่วยเคลื่อนที่โดยเฉลี่ยรับบริจาคได้วันละ 150 - 200 คน

4. แผนกพลาสมาฟรีซีส (Plasma-pheresis) เป็นแผนกเล็ก ๆ การจัดตั้งก็โดยที่มีวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพียงพลาสมาจากผู้บริจาคโลหิตเท่านั้น ผู้บริจาคเหล่านี้เป็นผู้บริจาค พิเศษ ที่ทางศูนย์บริการ โลหิต ได้จัดแอนติเจนของหมู่โลหิต หรือถ้าผู้บริจาคนั้นมีแอนติบอดีที่มีความแรงมาก เป็นพิเศษอยู่แล้วเหมาะที่จะนำมาใช้ในการ ตรวจ หมู่ โลหิตทางห้องปฏิบัติการ เช่น Anti-A, Anti-B, Anti-D หรือ Antibody ต่อหมู่โลหิตอื่น ๆ โลหิตพลาสมาเหล่านี้จะถูกส่งไปยัง C.S.L. เพื่อการเตรียมแอนติบอดีต่อไป วิธีการเจาะโลหิตเพื่อการนี้ก็เหมือนการบริจาคธรรมดา เมื่อเจาะโลหิตใส่ถุงแล้ว ครบ ตามจำนวน ก็จะนำเลือดไปปั่นทันทีในเครื่องปั่นพิเศษที่มีเครื่องทำความเย็น เมื่อแยกพลาสมาออกแล้วก็นำเอาส่วนที่เป็นเม็ดโลหิตถ่ายกลับคืนร่วมด้วยน้ำเกลือให้กับผู้บริจาคตามเดิม จึงใช้เวลามากน้อยในการถ่ายโลหิตกลับคืนที่น่าสนใจก็คือว่าแผนกนี้นอกจากมีเตียงสำหรับนอนบริจาคอย่างธรรมดา ๆ แล้ว ยังมีเก้าอี้พิเศษที่จัดไว้สำหรับการนั่งบริจาคได้อย่างสบาย ๆ

5. แผนกชีวเคมี แผนกนี้เป็นแผนกใหญ่มีงานที่อยู่ในความรับผิดชอบคงต่อไปนี้.

ก. การเตรียมส่วนต่าง ๆ ของโลหิต ซึ่งได้แก่การเตรียม packed red cells, fresh frozen plasma (F.F.P.), Platelet concentrate และ Cryoprecipitate การเตรียมก็ไม่ยาก ถ้ามีเครื่องมือพร้อม เช่น เครื่องปั่นในความเย็น และในขณะเดียวกันภาชนะที่ใช้เป็นถุงพลาสติก ที่มักจะ เป็น ชนิด 2,3 หรือ 4 ถุงติดกัน การจะเตรียมส่วนไหนของโลหิตก็แล้วแต่ฝ่ายที่ติดบอกรมา งานส่วนใหญ่จึงเป็นงานทางเทคนิคที่จำง่าย ส่วนต่างๆ ของโลหิตที่เตรียมจะไปยังแผนกเก็บและจ่ายโลหิตเพื่อเตรียมพร้อมที่จะจ่ายต่อไป

ข. การควบคุมคุณภาพ โดยเฉพาะการตรวจปริมาณของพลาสมาโปรตีนและจำนวนของเพลตเลตได้ไค่ตามคู ได้รับคำตอบว่าได้กระทำเป็นประจำคราวเท่านั้น

ค. การตรวจหา Hepatitis B Surface antigen ใช้วิธี Radioimmunoassay เครื่องมือเป็นของ Abbott เชื่อว่า Ausria 11-125 เรียกว่า Antibody to Hepatitis B. Surface Antigen I¹²⁵ (Human) - Detection of Hepatitis B Surface Antigen มีเครื่องมือ 3 เครื่อง จำนวน Specimen ประมาณวันละ 600 อุบัติการณ์ที่ตรวจพบโดยวิธีนี้ราว 0.01% วิธีนี้เป็นวิธีที่ไวในการทดสอบมาก

ได้ทำการปฏิบัติก็ไม่ยุ่งยากอะไร ค่าใช้จ่ายต่อ 1 Specimen ประมาณ 1 ดอลลาร์ หรือราว 20 บาท เรื่องนี้เขาทำกันอย่างจริงจังมาก ผู้บริจาคน โคมิเชื้อ ไวรัสก็หมายความว่าหมดโอกาสที่จะบริจาคโลหิต

ในแผนกนี้มีนักชีวเคมี 2 คน เทคนิคการแพทย์ 1 คน นอกจากนั้นเป็นพวกที่ฝึกอบรมทางเทคนิคการแพทย์ และพวกที่จ้างให้ทำงานทางเทคนิค โดยเฉพาะการแยกพลาสมา รวมอีกประมาณ 7 คน

แผนกเก็บและจ่ายโลหิตและส่วนต่าง ๆ ของโลหิต แผนกนี้เป็นแผนกใหญ่อีกแผนกหนึ่งที่ต้องทำงานตลอด 24 ชั่วโมง เพราะเกี่ยวข้องกับการขอโลหิตจากโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งส่วนกลางและรอบนอก การเก็บส่วนต่างๆ ของโลหิตไว้ตู้เย็น, ห้องเย็น, และตู้เยือกแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เช่น การเก็บ Packed red cells ก็เก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิเพียง 4 องศาเซลเซียส พวก F.F.P. เก็บในตู้เยือกแข็งเป็นตัน แต่ข้อสำคัญการเก็บโลหิต หรือ ส่วนของโลหิตจะต้องใช้ระเบียบ ก่อนหลังหมวดหมู่ของโลหิต และอีกอย่างคือ ตู้เย็นหรือตู้เยือกแข็ง ต้องมีเครื่องมือบอกอุณหภูมิตลอด และเก็บรักษาแผ่นบอกอุณหภูมิด้วย ในการเก็บมีบัญชีบอกปริมาณของแต่ละชนิดของโลหิต และต้องตรวจปริมาณทุกวัน

ในการจ่ายโลหิตหรือส่วนต่างๆ ของโลหิต พนักงานจะเป็นผู้ปรึกษาแพทย์ ที่รับผิดชอบว่า

จะจ่ายให้มากนักน้อยเพียงไร หรือถ้ามีปัญหาที่จำเป็นก็ต้องมีการติดต่อกันก่อน เพราะบางครั้งบางคราวขอมาโดยไม่ค่อยมีเหตุผล และมากเกินไป ฉะนั้นในเรื่องนี้แพทย์จะเป็นผู้ควบคุมการใช้โลหิต และส่วนต่าง ๆ ของโลหิต ผู้ที่จะนำโลหิตไปก็แล้วแต่กรณี บางโรงพยาบาลก็ส่งผู้มารับ บางโรงพยาบาลก็ขอให้ทางบริการโลหิตนำส่งแล้วแต่ความเหมาะสม ภาชนะที่ใช้โลหิตจะต้องเก็บความเย็นได้ สำหรับภาชนะที่เก็บความเย็นได้มีความจำเป็นมาก โดยเฉพาะโลหิตที่ส่งทางเครื่องบินหรือทางรถไฟ เพราะจะต้องใช้เวลาานพอสมควร อาจจะ 2-3 ชั่วโมง

โดยทั่วไปเท่าที่สังเกตดูมักจะมีปัญหาเรื่องการขอโลหิตและส่วนของโลหิตอยู่เสมอ เพราะหลักการขัดแย้งกันในฐานะผู้หาและผู้ใช้ จึงจำเป็นต้องมีแพทย์รับผิดชอบ ให้คำปรึกษา ตลอด 24 ชั่วโมงด้วย

7. แผนกน้ำเหลืองวิทยา เป็นแผนกใหญ่และสำคัญมากแผนกหนึ่งในการดำเนินการเกี่ยวกับการบริการโลหิต เพราะมีความรับผิดชอบในการตรวจหมู่โลหิตในระบบต่าง ๆ ของผู้บริจาคโลหิต และเป็นห้องปฏิบัติการที่ช่วยเหลือในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายโลหิตจากโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งทั้งรัฐวิสาหกิจ การควบคุมคุณภาพของการตรวจต่าง ๆ อยู่ในความรับผิดชอบของสมาคมพยาธิวิทยาของออสเตรเลีย ซึ่งดำเนินการโดยวิธีการส่งคว

อย่างของน้ำเหลือง หรือโลหิตให้กับห้องปฏิบัติการธนาคารโลหิตของโรงพยาบาลต่าง ๆ เพื่อทำการวิเคราะห์และส่งผลให้กับสมาคม เพื่อสำรวจความสามารถของเจ้าหน้าที่ของธนาคารโลหิตของโรงพยาบาลนั้น ๆ หน้าที่การงานในแผนกนี้อาจจะแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้ คือ.-

ก. เทคนิคต่าง ๆ ในการตรวจหมู่โลหิตในระบบต่าง ๆ โดยเฉพาะระบบ ABO และ Rh. ซึ่งในระบบ Rh. นี้เน้นหนักเฉพาะ D เท่านั้น ด้วยเหตุผลที่ว่าทั้งสองระบบนี้สำคัญมากถ้าเกิดการผิดพลาดแล้ว การถ่ายโลหิตในผู้ป่วยอาจจะถึงแก่ชีวิตได้ การปฏิบัติได้เน้นให้เห็นถึงปัญหาและข้อขัดข้องหลายประการที่อาจจะเป็นทางนำไปเกิดการผิดพลาดเกี่ยวกับผลการตรวจเป็น false negative และ false positive ในการตรวจหมู่โลหิตในระบบ ABO และ Rh. ในผู้บริจาคใหม่จะทำการตรวจด้วยเครื่องมืออัตโนมัติร่วมกับการตรวจโดยวิธี Manual เพื่อตรวจทั้ง Cell grouping และ Serum grouping คือ A., B., O. โดยใช้เซลล์ A., B. และ O และใช้ Anti-A, Anti-B, Anti-A,B และ Anti-O, ในระบบ Rh. การตรวจด้วยเครื่องมืออัตโนมัติมีการตรวจโดยใช้ Anti-D, Anti-D^u, Anti-CD, Anti-E และนอกจากนั้นยังตรวจระบบ Kell ด้วย โดยใช้ Anti-K การ Control ใช้เม็ดโลหิตแดงกับน้ำเกลือ เหตุผลการใช้เครื่องมืออัตโนมัติ ในการตรวจ

หมู่โลหิตก็เพราะ มีจำนวนโลหิต ตัวอย่างที่ต้อง
ตรวจโดยเฉลี่ยวันละประมาณ 300 ตัวอย่าง
ผลการตรวจนับว่าใช้ได้ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นมัก
จะปรากฏที่เครื่องมือ ไม่ทำงานตามปกติ การ
ตรวจระบบหมู่โลหิต โดยวิธี manual ใช้วิธี
glass slide และหลอดแก้ว

ข. Genotyping of donor panel
การตรวจหมู่โลหิตในระบบต่าง ๆ เกือบทุก
ระบบเพื่อเก็บตัวอย่างที่ทราบไว้เพื่อ ประโยชน์
ในการสำรวจหาแอนติของหมู่เลือดต่าง ๆ ซึ่ง
ห้องปฏิบัติการนี้มีทั้งชนิดที่ซื้อ และ ชนิดที่ได้
จากการตรวจเอง และเก็บไว้ในความเย็นเมื่อ
ต้องการใช้ panel cell ก็นำออกใช้เป็น
ครั้งคราว

ค. เทคนิคการตรวจ Crossmatch
โดยหลักการแล้วหมู่โลหิตที่สำคัญคือ หมู่
ABO และ Rh. แต่สำหรับประเทศไทยคงจะ
มีความสำคัญเฉพาะหมู่โลหิต ABO เท่านั้น
ในขณะนี้ แต่สำหรับหมู่โลหิต Rh. อาจจะ
ต้องคำนึงถึง โดยเฉพาะชาวต่างประเทศหรือ
คู่สมรสที่ต่างชาติ ความสำคัญของหมู่โลหิต
อื่น ๆ ขณะนี้อาจจะไม่สำคัญ เพราะคาดว่าคน
ไทยนั้นส่วนใหญ่เป็นสายกำเนิดเดียว แต่ใน
โอกาสข้างหน้าอาจจะมีความสำคัญได้ จึงเห็น
สมควรกำหนดการตรวจ Crossmatch ก่อน
การถ่ายโลหิตอย่างน้อย 4 วิธี ได้แก่ Saline ที่
อุณหภูมิห้อง Saline ที่อุณหภูมิ 37 องศา

เซลเซียส, แอลบูมิน และคัมบัส (Coombs)
การตรวจ Crossmatch ทั้ง 4 วิธีนี้เป็นที่ยอมรับ
ว่าสามารถตรวจพบ แอนติบอดีต่อหมู่โลหิตได้
ถึงเกือบ 100 % การคัดเลือกโลหิตที่จะนำมา
Crossmatch ควรจะต้องเป็นหมู่โลหิตเดียวกัน
ในระบบ ABO และ Rh. ในการตรวจ
Crossmatch นี้ถ้า Compatible ก็อาจจะ
ไม่มีปัญหาหรือมีปัญหาก็ได้ แต่ถ้าการตรวจ
Crossmatch ปรากฏว่า incompatible ก็จะมี
ข้อสงสัยแน่นอน ส่วนปัญหาจะเป็นอะไร
ก็ต้องสำรวจดูต่อไป ถ้าคำนึงถึงแอนติบอดีที่
อาจจะปรากฏในซีรัมของคนไข้ก็ควรที่จะดำเนินการ
การตรวจต่อไป โดยวิธีตรวจแยกชนิดของ
แอนติบอดี (Antibody detection and
identification) โดยทดสอบซีรัมกับ panel
cell โดยวิธีเดียวกันกับวิธี Crossmatch ซึ่ง
มีวิธีการไม่ยุ่งยากอะไรมากนัก

ง. การสำรวจและแยกชนิดของ
แอนติบอดีหมู่เลือด แอนติบอดีของหมู่โลหิต
ส่วนใหญ่จะพบได้จากซีรัมของคนไข้ที่นำมาใช้
สำหรับการตรวจ Crossmatch หรือซีรัมของ
ผู้บริจาคโลหิตที่นำมาตรวจหมู่เลือด ABO โดย
เฉพาะปฏิกิริยาระหว่างซีรัมกับ O เซลล์ การ
ตรวจ Crossmatch ถ้าปรากฏว่า incompatible
หรือปฏิกิริยาของซีรัมกับเซลล์ เกิดปฏิกิริยา
แอกลูตินันซ์ก็จำเป็นที่จะต้องทำการสำรวจและ
แยกชนิดของแอนติบอดีของหมู่เลือดต่อไป
ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้อ ค.

จ. การตรวจ Leukocyte typing and detection of antibody การปฏิบัติในห้องปฏิบัติการนี้ เป็นการศึกษา tissue typing ในระบบ HLA ของฟิซซ์ โดยมี ความมุ่งหมายและประโยชน์ในการทำ Tissue transplantation และ Bone marrow transplantation หรืออื่น ๆ โดยจะต้องมี Known leukocyte typing และ Known antibodies ต่อระบบ HLA โดยเก็บสถิติไว้ในลักษณะของ panel ฉะนั้น เมื่อเราต้องการจะทำ leukocyte typing เราก็เอา Unknown leukocyte ทดสอบปฏิกิริยากับ Known antibody sera ถ้าเราต้องการจะตรวจ Unknown antibodies เราก็เอา Known leukocyte typing ทดสอบปฏิกิริยากับ Unown antibodye ห้องปฏิบัติการนี้ เมื่อขณะเริ่มต้นต้องลงทุนมาก โดยเฉพาะ Known antibody sera มีราคาแพงมาก แต่ขณะนี้หลังจากได้ปฏิบัติงานมา ระยะหนึ่งก็มี Known leukocyte typing และ Known antibody sera panel พอที่จะทำการศึกษาได้ วิธีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการนี้เป็นวิธี Lymphocytotoxicity ซึ่งเรื่อง Tissue Typing ยังนับว่าเป็นเรื่องที่ใหม่

8. แผนกจัดหาผู้บริจาคโลหิต แผนกนี้มีเจ้าหน้าที่เพียง 2-3 คน เป็นแผนกที่มีหน้าที่ที่จะทำอะไรให้จำนวนของผู้บริจาคโลหิตเพิ่มขึ้น โดยมีต้องพะวงถึงเรื่องงบประมาณมากนัก มีผู้บริจาคมากเท่าไรยิ่งดี และในขณะเดียวกันให้ผู้บริจาคโลหิตมาบริจาคโลหิตให้กับบริการ

โลหิตสม่ำเสมอ หรือเป็นประจำทั้งในและนอกสถานที่ ซึ่งพอสรุปงานหลักของแผนกนี้ดังต่อไปนี้.-

ก. การโฆษณาประชาสัมพันธ์ ในรูปต่าง ๆ กัน เช่น ทางวิทยุ วิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ และโปสเตอร์ที่บริการโลหิตแห่งนั้นเน้นหนักไปในรูปของการติดต่อกับผู้นำในสถาบันต่าง ๆ ซึ่งเป็นผู้ที่จะติดต่อกับกลุ่มไคคิที่สุด โดยได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ของแผนกนี้ เช่น นำเอาโปสเตอร์ที่มีคำขวัญในการชักชวนให้บริจาคโลหิต บางแบบของการโฆษณาให้ผู้ นำสวมเสื้อยืดที่มี คำขวัญ ชักชวน คำขวัญชักชวนที่ใช้ เช่น “จงกล้าหาญที่จะบริจาคโลหิต” “บริการโลหิตต้องการโลหิตเพิ่มอีก 10,000 ยูนิต” “โลหิตเป็นของขวัญมีค่าที่สุด” เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการให้ความรู้เกี่ยวกับโลหิตสำหรับแจกจ่ายให้กับประชาชน และยังกว่านั้นยังมีการทำหนังสือขนาดเล็ก ๆ สำหรับผู้บริจาคโลหิตที่จะได้ทราบข่าวต่าง ๆ ของบริการโลหิตเป็นประจำ การที่เจ้าหน้าที่จะไปพูดหรือประชุมเพื่อแนะนำให้ผู้บริจาคโลหิตนั้นไม่ค่อยได้ผล

ข. การติดต่อกับผู้บริจาคโลหิต ในหน้าที่มีความมุ่งหมายที่จะให้ผู้ บริจาคโลหิตบริจาคโลหิตเป็นประจำ ฉะนั้น จึงมีการติดต่อกับผู้บริจาคโลหิต หรือโทรศัพท์ เพื่อให้ผู้ บริจาคโลหิต

ได้ทราบว่า เมื่อไรจะมารับบริจาคโลหิตในครั้งต่อไป ถ้ามาไม่ได้คราวนี้จะมาได้เมื่อไร หรือมารับบริจาคไม่ได้เพราะอะไร ทำนองนี้ และให้ผู้บริจาคตอบ เขาใช้ความพยายามมากมาย ๆ ครั้ง เพื่อที่จะให้ผู้บริจาคโลหิตที่เคยมารับบริจาคโลหิต แต่ไม่มาในครั้งต่อไป มารับบริจาคโลหิตให้ได้ งานในเรื่องนี้จึงเป็นงานที่ยุ่งยากมากทีเดียว

ค. การพิจารณาเรื่องการให้สิ่งตอบแทนต่อผู้บริจาคโลหิต ที่บริการโลหิตนี้มีการมอบเครื่องหมายของผู้บริจาคโลหิต ซึ่งเป็นเข็มที่จะปัก เช่นเดียวกันกับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย นอกจากนั้นกำลังดำเนินการ ที่จะให้เครื่องหมายในรูปของประกาศนียบัตรแก่สถาบันต่าง ๆ เมื่อต้นปี และในบางครั้งบางคราวมีการจัดให้ผู้บริจาคโลหิตมีการจับสลากเพื่อการท่องเที่ยวโดยได้รับตั๋วฟรีเป็นต้น

นอกเหนือจากการดู และฝึกอบรมที่บริการโลหิตของสภากาชาด สาขาวิกตอเรียแล้ว ได้มีโอกาสดูการเก็บรักษาโลหิตได้จุดเยือกแข็งที่ Commonwealth Serum Laboratory โโลหิตที่จะเก็บรักษา วิธีนี้คงเป็นโลหิตหายาก เช่น บอมเบย์ (Oh) เป็นต้นซึ่งส่งมาจากรัฐควินสแลนด์ ทาสเมเนีย และออสเตรเลียใต้ เท่านั้น วิธีที่ใช้ที่นี่เป็นวิธี glycerolized blood และเก็บในไนโตรเจนเหลวซึ่งจะต้องสร้างที่เก็บพิเศษเท่าที่ทราบต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก

โลหิตเคยเก็บไว้ถึง 13 ปี และจากประสบการณ์ในการตรวจคุณภาพ ก็ปรากฏว่า โโลหิตยังอยู่ในเกณฑ์ที่ 70 เปอร์เซนต์

ในรัฐวิกตอเรียนี้ คงได้กล่าวแล้ว ในเมืองเมลเบิร์นมีศูนย์บริการโลหิต นอกจากนั้นยังมีธนาคารโลหิตของกาชาดที่จัดตั้งในโรงพยาบาลใหญ่ ๆ อีก 3 แห่ง และยังมีสาขาตามเมืองต่าง ๆ อีกประมาณ 22 แห่ง และสาขาบริการโลหิตนี้จะตั้งอยู่ในโรงพยาบาลศูนย์ (Base Hospital) เขาให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดีจริงๆ

ตามเมืองต่าง ๆ ผู้เขียนได้มีโอกาสชมสาขาบริการโลหิต ณ โรงพยาบาลบาลาแรท (Ballarat) ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองบาลาแรทและห่างจากเมลเบิร์นประมาณ 100 ไมล์ โรงพยาบาลนี้เป็นโรงพยาบาลของรัฐ ขนาด 200 เตียง ธนาคารโลหิตอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของแผนกพยาธิวิทยาของโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่ของธนาคารโลหิตส่วนหนึ่ง จะเป็นเจ้าหน้าที่ในความรับผิดชอบของโรงพยาบาลและอีกส่วนหนึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ อาสาสมัคร ของ กาชาด ของท้องถิ่น โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ทะเบียนสถิติ และเจ้าหน้าที่ช่วยในการเจาะโลหิต บริการโลหิตที่นี่รับบริจาคเฉพาะในสถานที่เท่านั้น ไม่มีหน่วยเคลื่อนที่ จำนวนโลหิตที่ได้รับบริจาคมีมากพอกับการใช้ไม่เฉพาะที่โรงพยาบาลนี้เท่านั้น ยังจ่าย โโลหิต ให้กับ โรงพยาบาลเล็ก ๆ อีกด้วย โโลหิตที่รับบริจาคใช้ภาชนะเช่นเดียวกันกับที่ใช้

ที่ศูนย์ วัสดุอุปกรณ์ทุกอย่าง ศูนย์บริการโลหิต เมลเบิร์นจะจ่ายให้โดยตลอด นับว่าเป็นนโยบายที่ถูกต้อง เพราะจะได้มาตรฐานเดียวกันหมด ในบางโอกาสโลหิตมีปริมาณเหลือใช้ ก็จะนำโลหิตส่งยังศูนย์ บริการโลหิต เมลเบิร์น เพื่อจัดการตามสมควรต่อไป การปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการของธนาคารโลหิตนี้ สามารถหาหมู่เลือด ABO และ Rh ทำการตรวจ Crossmatching รวมทั้งการตรวจเพื่อค้นหาเกี่ยวกับอุบัติเหตุกับอวัยวะจาก น้ำเหลือง และการตรวจซีฟัส การเตรียมส่วนต่างๆ ของโลหิตไม่สามารถกระทำได้ ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ส่วนต่างๆ ของโลหิต เช่น เพลตเลทเข้มข้นหรือพลาสมาสค จำเป็นต้องขอไปยังศูนย์บริการโลหิต เมลเบิร์น

เมื่อได้พิจารณาแล้ว การจัดการเกี่ยวกับการบริการโลหิตในประเทศออสเตรเลีย จึงพอเทียบได้กับการบริการโลหิตในประเทศเรา โดยเฉพาะเกี่ยวกับการจัดสายงาน ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย เทียบได้กับศูนย์บริการโลหิตกาชาดนครเมลเบิร์น สาขาบริการโลหิตแห่งชาติ เหล่ากาชาดจังหวัดเชียงใหม่เทียบได้กับ สาขาบริการโลหิตกาชาดโรงพยาบาลบาธรา มีที่ฝึกกันอยู่หลายอย่าง คือ

1. ในด้านงบประมาณ การบริการโลหิตของประเทศออสเตรเลีย รัฐบาลให้ความสนับสนุนอย่างน้อย 95 เปอร์เซ็นต์ ของงบ

ประมาณทั้งหมด แต่ของประเทศไทยเราได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลน้อยมาก และยังสนับสนุนเฉพาะศูนย์บริการโลหิตเท่านั้น แต่สาขาบริการโลหิตทุกแห่งต้องช่วยตัวเอง

2. ในด้านบุคลากร บุคลากรต่างๆ ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการบริการโลหิตของ ออสเตรเลีย 99 เปอร์เซ็นต์เป็นพวกที่กินเงินเดือน มีน้อยมากที่เป็นอาสาสมัคร สำหรับประเทศเรา บุคลากรที่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เข้าใจว่าเป็นพวกมีเงินเดือนและได้รับความดูแลจากสภาวิชาชีพไทยด้วย บุคลากรของสาขาส่วนใหญ่เป็นอาสาสมัคร มีส่วนน้อยที่จ้างด้วยงบประมาณของเหล่ากาชาด มิได้มีสิทธิหรือการดูแลจากสภาวิชาชีพไทย

3. ในด้านเทคนิคทางหมู่โลหิต และการถ่ายโลหิต สำหรับในประเทศออสเตรเลีย แม้ว่าจะเจริญก้าวหน้า แต่ก็ยังประสบปัญหาบ้างเกี่ยวกับธรรมชาติของมนุษย์ซึ่งแตกต่าง ในประเทศไทยเรายังไม่มีการควบคุมคุณภาพ และมาตรฐาน (Quality Control) อย่างแน่นอน ขาดการปรับปรุงดูแล และรับผิดชอบเท่าที่ควร

อย่างไรก็ตามทัศนะของผู้เขียน เห็นว่าการบริการโลหิตในประเทศออสเตรเลีย มีความเจริญก้าวหน้ามาก ประสพผลสำเร็จในการบริการนี้ซึ่งดำเนินการและบริหารโดยสภาวิชาชีพออสเตรเลีย โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล และสังคมชาวออสเตรเลียอย่างดี จะเห็นได้จาก

สถิติการรับบริจาคโลหิตในปี 2519 ทั่วประเทศ มีประมาณ 400,000 คน ประมาณ 3 เปอร์เซนต์ของประชากรทั้งหมดซึ่งมีราว 13-14 ล้านคน (ไม่ทราบจำนวนประชากรที่บริจาคโลหิตได้) เมื่อมีผู้บริจาคมากค่าใช้จ่ายก็ย่อมต้องมากตามไปด้วย ในปีเดียวกันต้องใช้ยาราว 12 ล้านเหรียญออสเตรเลียทั้งนี้ไม่รวมค่าก่อสร้าง รัฐบาลออสเตรเลียเห็นว่าการสนับสนุนบริการโลหิตที่เป็นระบบอาสาสมัครบริจาคโลหิตให้เปล่าและกลับไปสู่ประชาชนเอง รัฐบาลได้กำโรมหาศาล

ผู้เขียนใคร่ขอเพิ่มเติม เรื่องราวของศูนย์บริการโลหิตกาชาด นครเมลเบิร์นอีกสักเล็กน้อยเกี่ยวกับทางด้านการวิชาการ ศูนย์ได้จัดให้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการบริการโลหิต แก่พนักงานและเจ้าหน้าที่เป็นประจำ นอกจากนั้นยังจัดให้ความรู้ทำนองเดียวกันแก่นักเรียนพยาบาล นักเรียนจากโรงเรียนต่างๆ ซึ่งอายุเข้ารุ่นหนุ่มสาวแล้วยังไม่ถึงเกณฑ์ที่จะบริจาคได้ ยิ่งกว่านั้นยังมีนโยบายที่จะให้ความรู้ เรื่องโลหิต หรือบริการโลหิตต่างๆ แก่เด็กชั้นประถมอีกด้วย เพื่อหวังผลในอนาคตที่จะเป็นนักบริจาคโลหิต

การบริการโลหิตของเรายัง พอ มี หวัง จะเจริญได้รวดเร็วและรุดหน้ามากกว่านี้ ถ้าทุกฝ่ายโดยเฉพาะสังคมไทย เรา ให้ การ สนับสนุน รัฐบาลให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ การดำเนินงานอย่างเต็มที่ และมี ประสิทธิภาพ ของ

ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ โยแมลงมุมที่ชักโยจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ เป็นตาข่ายเชื่อมโยงไปยังสาขาบริการโลหิตทุกสาขาโดยขาดการหล่อเลี้ยงคงจะไม่ได้ผลก็เท่าที่ควร ควรจะต้องเปลี่ยนโยแมลงมุม เป็นระบบหัวใจและหลอดโลหิตทั้งค่าและแรง หัวใจคือ ศูนย์บริการโลหิตและรัฐบาล เมื่อเป็นดังนี้แล้วผู้เขียนเชื่อเหลือเกินว่าบริการโลหิตในประเทศไทย คงเจริญก้าวหน้า และใคร่ขอเสนอแนะปัญหาพร้อมทั้งการปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

1. ปัญหาการบริหารงานบุคคล และ บุคคลากร ที่จะทำงานในด้านการบริการโลหิต ซึ่งขณะนี้ประเทศไทยนั้น บุคคลากรส่วนใหญ่เป็นไปในรูปของอาสาสมัคร ซึ่งทำให้การปฏิบัติหน้าที่ของบุคคลากร เป็น ไป โดย ไม่เต็มที่ เพราะอาสาสมัครเหล่านั้นมีงานประจำอยู่แล้ว ฉะนั้น สภากาชาดไทยควรจะได้พิจารณาในเรื่องนี้โดยเฉพาะ บุคคลากร ประจำสาขาบริการโลหิตต่างๆ ทั่วประเทศ และถ้า ศูนย์บริการ โลหิต แห่ง ชาติ สภากาชาดไทย พิจารณาเห็นว่า ควรจะมีศูนย์บริการโลหิตประจำภาค จุดนี้อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นก่อนที่จะจัดให้มีบุคคลากรประจำ เพื่อให้มีความรับผิดชอบโดยตรง และอาจมีอาสาสมัครเข้าเสริมกำลังปฏิบัติงานได้ ปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญ ควร จะให้มีการปรึกษาหารือกันระหว่างรัฐบาล และ สภากาชาดไทยโดยเร็ว เพราะการบริการโลหิต

เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพอนามัยของรัฐ โดยที่ประชาชนให้ความร่วมมือในการเสียสละโลหิตโดยที่รัฐไม่ต้องจ่าย ฉะนั้นรัฐจึงควรจะทำให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่

2. ปัญหาเรื่องงบประมาณ ขณะนี้ผู้เขียนเชื่อว่า งบประมาณเกี่ยวกับการบริการโลหิตของชาติ ส่วนหนึ่งเป็นงบประมาณของรัฐ ที่ให้การสนับสนุนศูนย์บริการโลหิตสภากาชาดไทย รวมทั้งการจัดตั้งงบประมาณแฝงไว้ในโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศเกี่ยวกับเรื่องนี้ ซึ่งจะเห็นได้ว่างบประมาณ ที่ รัฐสนับสนุน ไม่เพียงพอ ยิ่งกว่านั้น สาขบริการโลหิตแห่งชาติ เหล่ากาชาดทุกจังหวัดต้องช่วยตัวเอง ซึ่งเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้กิจการบริการโลหิตไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร การใช้โลหิตจึงเป็นไปในรูปที่ต้องมีการซื้อขาย และไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของกาชาดที่จะให้บริการโลหิตของประเทศไม่มีการซื้อขาย เป็นที่ทราบกันดีว่า งบประมาณรายจ่ายเกี่ยวกับ การ บริการ โลหิต นั้นมากมาย รัฐจึงควรจะได้พิจารณาจัดสรรงบประมาณในเรื่องนี้ ให้แก่ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยอย่างเต็มที่ เพื่อให้การดำเนินการประสบผลสำเร็จ และบรรลุเป้าหมายได้เร็วยิ่งขึ้น

3. ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ในการบริการโลหิต ซึ่งประเทศไทยเราแม้ว่าจะมีศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ก็ยังมี ได้มีการ

พิจารณาวางหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน ใน ระดับ ชาติ ทำให้ขาดความปลอดภัยในการรับ บริจาคโลหิต และถ่ายโลหิตแก่ผู้ป่วย ฉะนั้น ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ควรจะได้มีการพิจารณาร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการบริการโลหิต เพื่อวางมาตรฐานระดับชาติ และควรจะได้คำนึงถึงการควบคุมคุณภาพของงานด้านบริการโลหิตของ ประเทศด้วย

4. ปัญหาทางด้านการคมนาคม ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า ในประเทศไทยมีปัญหาทางด้านการคมนาคม โดยเฉพาะในส่วนภูมิภาค เชื่อว่าปัญหานี้มีผลกระทบกระเทือน ต่อ กิจการบริการโลหิต การแก้ปัญหานี้คงจะต้องให้ค่อยเป็นค่อยไป

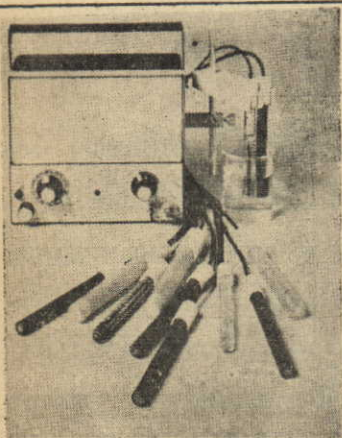
5. ปัญหาทางด้านการศึกษา โดยเฉพาะความรู้ ในเรื่องการบริหารโลหิตว่ามีความจำเป็นอย่างไร ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติรวมทั้งสาขบริการโลหิตทั่วประเทศ ควรจะได้รับคำแนะนำในเรื่องนี้แก่เยาวชน เพื่อหวังผลว่าเยาวชน เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ สามารถบริจาคโลหิตได้ จะได้มีความรู้ สักับผิดชอบ ต่อสังคมในเรื่องนี้.

ก่อนจบผู้เขียนใคร่ขอชี้แจงเพิ่มเติมว่าผู้เขียนมีความปรารถนาอันแรงกล้าที่จะเห็นกิจการของบริการโลหิตอันเป็นสาธารณกุศล ใน ประเทศไทยได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วพร้อมด้วย

ปริมาณและคุณภาพที่มี มาตรฐาน ซึ่ง ยอมรับ เป็นสากล ฉะนั้นข้อเขียนบางตอนที่ไปเกี่ยวข้องกับสถาบันเข้าก็เพื่อการตีเพื่อก่อมิให้มีเจตนา หรือจงใจเป็นอย่างอื่น ผู้เขียนในฐานะที่คลุกคลีกับวงการนี้มาพอสมควรก็เชื่อเหลือเกินว่าสังคมไทยนั้นมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนกิจการบริการโลหิตของชาติอยู่แล้วเป็น แท้ เพียงว่ายังขาดการสนับสนุน และ ส่งเสริม ใน ด้าน ต่าง ๆ

และผ้เขียนก็เชื่อเหลือเกินว่าในอนาคตอัน ใกล้ นี้ คงจะได้มีการพัฒนาเรื่องการบริการโลหิต ในประเทศไทยอย่างแน่นอน และคงจะถึงอุดมการณ์ที่ว่า "สละโลหิตโดยประชาชน และ เพื่อประชาชน" กันเสียที

ศ.จ.น.พ. ชัยโรจน์ แสงอุดม



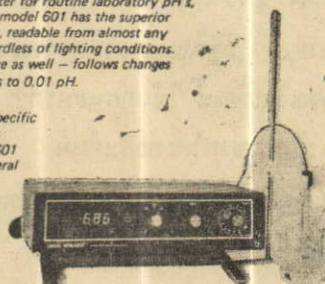
Electrodinary!

Here is the extraordinarily versatile electrode instrument from Orion Research, the Model 407A Specific Ion Meter. Choose any electrode - specific ion, gas sensing, redox or pH. Name your method - special scales for pH measurements, titrations, direct reading of ion concentrations and analyses by known addition and subtraction methods. Use it anywhere - the 407A operates on line power and rechargeable batteries.

Supernumerator!

Here is the ideal ORION pH millivolt meter for routine laboratory pH's, titrations, and ORP measurements. The model 601 has the superior numerical display that's bright and clear, readable from almost any angle almost anywhere in the room regardless of lighting conditions. This meter features superior performance as well - follows changes in pH instantly, and gives stable readings to 0.01 pH.

ORION is the world's leading maker of specific ion electrodes and instrumentation. This technology has been used in the model 601 to produce the finest, most reliable, general purpose digital pH meter available.



ORION RESEARCH

For more information please contact

SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.

26/3 MAHAESAK ROAD, BANGKOK

Tel. 234-9445, 233-6797, 233-7433 EX. 191

Cable address: MEDICO BANGKOK.



บริษัท สยามเมดิโก ซัพพลาย จำกัด

26/3 ถนนมหาเสกย์ กรุงเทพมหานคร

โทร. 233-6797, 233-7433, 234-9445 ต่อ 191

โทรเลขย่อ: เมดิโก กรุงเทพฯ.



ข้อและวิธีวิเอกสาร

Comparison of the Classical ASO Titer, a Microtiter Method and Streptozyme

By Arlene M. Killackey. Am J Med
Tech. 43:4: 349-351, 1977

โดยการเปรียบเทียบวิธีทำ 3 วิธี ที่ใช้
สำหรับการตรวจหา ASO คือ Classical
tube method, Microtiter method และ
Streptozyme kit. เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง
วิธี Classical tube และ Microtiter ผล
ที่ไปด้วยกันได้ (agreement) 88.9% และ
เมื่อเทียบกันระหว่าง Classical tube และ
Streptozyme ได้ 94% วิธี microtiter ถึงแม้
จะเป็นวิธีที่ทำได้รวดเร็ว และใช้ วัสดุ
อุปกรณ์ที่น้อยกว่าวิธี classical tube แต่ผล
ที่ได้ยังเชื่อถือได้ไม่มากนัก ทั้งสองวิธีนี้เมื่อ
เทียบกับวิธี Streptozyme test. วิธี Strep-
tozyme test. ทราบผลได้ภายในไม่กี่นาที
ในขณะที่สองวิธีแรกต้องใช้เวลานานกว่าชั่วโมง
และเป็นวิธีที่ตรวจหา antibodies ต่อ Strep-
tococcal enzymes ถึง 5 ชนิดคือ Streptoki-
nase, hyaluronidase, deoxyribonuclease,

nicotinamide dinucleotidase และ strep-
tolysin O เพราะฉะนั้น positive test
จึงอาจพบได้ในระยะแรก ของโรคมากกว่า
การตรวจหา ASO อย่างเดียว ข้อเสียของวิธี
streptozyme test คือการหา end point
ของ antibody ทำได้ยาก ฉะนั้นจึงเหมาะ
สำหรับ screening test อย่างเดียว

ปกรณ์ ไทยนันท์
วท.ม. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

Effect of inorganic phosphate in the the growth medium on the surface properties of cells of Staphylococcus aureus.

By Davies A.L. and James A.M. Microbios
Lett 2/5: 7-17, 1976

Inorganic phosphate ที่ผสมอยู่ใน
solidified growth medium มีผลอย่างเห็นได้
ชัดต่อ จำนวน teichoic acid ที่อยู่บน Surface
cell ของ methicillin resistant และ sen-
sitive strains ของ S. aureus

Cell ของทั้ง methicillin resistant และ sensitive strains ที่เจริญใน media ซึ่งมี inosine ร่วมกับ inorganic phosphate นั้นพบว่าทั้งหมดยกมี electrokinetic surface ที่คล้ายกันมาก และมี typical ของ simple carboxyl surface.

Phosphatase activity ของ cells methicillin sensitive strains ที่เจริญใน media ที่มี inosine จะเพิ่มค่าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับ activity ของ cells ของ resistant strains ผู้เขียนได้ discuss ว่าจากการทดลองนี้ ผลในแง่ของการเปลี่ยนจำนวนและ conformation ของ cell wall และ surface teichoic acid.

ศุภร พันธุ์พิศุทธิ์ชัย

วท.ม. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

Demonstration of a Capsule on Neisseria gonorrhoeae.

By Hendley, J.O., Keith R. Powell, Richard Rodewal, Henry H. Holzgreffe and Robert Lyles.

The New. Engl. J. of Med 296: 608-611, 1977

แต่เดิม Deacon (1959) พบว่า gonococci เมื่อแยกจากคนไข้ใหม่ ๆ จะมี K-Ag อยู่ล้อมรอบ cell wall และจะหายไป

เมื่อ culture นานกว่า 30 ชั่วโมง การศึกษาของ Hendley คิดว่า K-Ag เป็น capsule ได้ทดลองกับ urethral exudate ใส่ใน storage broth ที่มี 8% glycerol นำไป culture ใน standard agar media แล้วเอา colony ของ G.C. ไป culture ต่อใน broth ที่มี 0.75% casein hydrolysate ทิ้งไว้ 8 ชั่วโมงจะช่วยให้ G.C. สร้าง capsule ได้

Capsule จะเห็นได้เมื่อนำไปทำ India ink wet preparation แต่วิธีที่ดีกว่าคือทำให้เกิด capsule swelling (Quellung reaction) กับ specific antiserum แล้วดูด้วย electron microscope จะพบ capsule ล้อมรอบ cell คล้ายของ meningococci มีความกว้างประมาณ 0.2-0.3 μ m.

สุพัตรา พืชรอด

วท.ม. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

A system for the examination of tubercle bacilli and other mycobacteria.

By J. Marks. Tubercle 57: 207-225, 1976.

วิธีการตรวจแยกเชื้อไมโคแบคทีเรียจากคลินิกัลสเปซิเมนส์ โดยการใช้วิธี Screening test ในการจำแนกเชื้อ ที่มี เชื้อที่โคโลนีไม่มีสี, ไม่เจริญเมื่ออบที่ 25 องศาเซลเซียส และไวต่อยาปาราโนโทรเบนโซอิกแอซิด ซึ่ง

เป็นยาที่ต่อต้านเชื้อ ท.บ. เชื้อเหล่านั้นคือ Tubercle bacilli. เมื่อใช้การทดสอบ 4 อย่าง คือ อุณหภูมิที่จับ (25,37,45 องศาเซลเซียส) การเกิดสีของโคโลนี, ความต้องการ ออกซิเจน, และการละลาย (hydrolysis) tween. การทดสอบนี้สามารถจำแนกเชื้อ ไมโคแบคทีเรียออกเป็น 15 species เมื่อจำแนกเชื้อจากคลินิกัลสเปซิเม็นส์ ได้แล้วจะได้ประโยชน์ในทางที่จะให้ยารักษาผู้ป่วยและมีประโยชน์ที่ classify เชื้อโดยละเอียด

เนตร สุวรรณฤทธาสน์
วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Hemoglobin A₂ Levels in Health and Various Hematologic Disorders. By Alperin, J.B., Dow, R.A., and Petteway, M.B.

Am. J. Clin. Path 67 : 219-226, 1977

จากการแยกชนิดของฮีโมโกลบินด้วยไฟฟ้าบนแผ่น Cellulose acetate แล้วหาปริมาณของฮีโมโกลบินชนิด เอสสอง (HbA₂) โดยการ elute เอา band ของฮีโมโกลบิน เอสสอง ออกมาวัดความเข้มข้นด้วยเครื่อง Spectrophotometer

จากการทดลองทำในคนปกติ 300 คน และคนไข้ 914 คน พบว่าเปอร์เซ็นต์ของฮีโมโกลบินเอสสองจะสูงในผู้ป่วยชนิด β -thalassemia heterozygotes และในคนไข้ megaloblastic anemia บางคนและในคนพวกนี้ค่าของฮีโมโกลบินเอสสอง จะสูงที่สุดในผู้ป่วยที่มีอาการของโลหิตจางอย่างรุนแรง ค่าของฮีโมโกลบินเอสสองที่ต่ำพบได้ใน iron deficiency anemia, hereditary persistence of fetal hemoglobin และ Hemoglobin H disease ใน iron deficiency anemia ค่าที่ต่ำสุดของฮีโมโกลบินเอสสอง พบร่วมกับโลหิตจางอย่างรุนแรง การขาด iron และ folate จะ suppress ระดับฮีโมโกลบินเอสสองในผู้ป่วย β -thalassemia heterozygote แต่การขาดวิตามิน B₁₂ จะไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ของฮีโมโกลบินเอสสองใน Thalassemia เปลี่ยนแปลง

สำหรับผู้ป่วยเป็น malignant tumors, renal และ hepatic insufficiency, chronic infections และ inflammation, hemolytic disease, lead poisoning, aplastic anemia, leukemia, myelofibrosis และ hypothyroidism ระดับของฮีโมโกลบินเอสสองไม่เปลี่ยน

ยพฯ จิวิริยะวัฒน์
วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิก)



Jebsen & Jessen
(Thailand) Ltd.

เจ็บเซ่น & เจ็สเซ่น (ประเทศไทย) จำกัด

1639-1643/2 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ (ใกล้โรงภาพยนตร์ออสการ์) กรุงเทพฯ
1639-1643/2 New Petchburi Rd. (Near Oscar Theatre) Bangkok.

โทรศัพท์ 253-0135-9

ตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้างล่างนี้
แต่ผู้เดียวในประเทศไทย

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| RADIOMETER | — เครื่องมือแพทย์-วิทยาศาสตร์ |
| SARTORIUS | — เครื่องชั่งวิเคราะห์ |
| BAUSCH & LOMB | — กล้องจุลทรรศน์-สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ |
| SIMONSEN&WEEL | — เครื่องมือแพทย์ |



« ข่าวในวงการ »

บริจาค

ร.ท. ประสิทธิ์ เพชรอนันต์ ร.น. เทคนิค-
การแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันแรกได้
บริจาคเงิน 100 บาท ให้แก่วารสารเทคนิค-
การแพทย์ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำวารสาร ฯ ก็ขอ
ขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

อบรมการเขียนบทความ วารสารทาง ด้าน วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และคณะอนุ-
กรรมการกลุ่มบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์
ได้ร่วมกันจัดให้มีการอบรม การเขียน วาร สาร
ทางด้านวิทยาศาสตร์ ณ ห้องประชุมอธิการบดี
เมื่อวันที่ 6-7 สิงหาคม 2520 โดยมีศาสตรา-
จารย์ ดร. สง่า สรรพศรี ประธานคณะ
อนุกรรมการกลุ่มปฏิบัติงานเพื่อจัดทำคู่มือ การ
เตรียมบทความ และรายงานวิทยาศาสตร์เพื่อ
ตีพิมพ์ใน วารสาร เป็นหัวหน้ากลุ่มวิทยากร มี
อาจารย์ผู้สนใจรับการอบรมประมาณ 30 ท่าน
และคณะเทคนิคการแพทย์มีอาจารย์ที่สนใจเข้า
รับการอบรมจำนวน 6 ท่าน

ศึกษาต่อ

อ. อรพรรณ วิญญูวรรณ อาจารย์ระดับ
3 โครงการ จัดตั้ง ภาควิชาอาชีวบำบัด คณะ-
เทคนิคการแพทย์ ได้รับทุนโรงพยาบาลประ-
จำปี 2520 ให้ไปศึกษาค้นคว้าปริญญาโทบัณฑิต
สาขาอาชีวบำบัด ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา มี
กำหนด 2 ปี และได้ออกเดินทางไปแล้วเมื่อ
ต้นเดือนสิงหาคม 2520

กลับจากฝึกอบรมและดูงาน

อาจารย์สุพร มาตระกูล ภาควิชาคลินิก-
ัลไมโครสโคปี คณะเทคนิคการแพทย์มหา-
วิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้ขออนุมัติไปฝึกอบรม
และดูงานทางด้าน Hematology ณ ประเทศ-
อังกฤษ ด้วยทุน WHO มีกำหนด 1 ปี บัณฑิต
ได้ครบกำหนดและกลับมาถึง เชียงใหม่ แล้ว ทั้ง
แต่วันที่ 23 สิงหาคม 2520

งานวันมหิดล

เนื่องในวาระดิถีวันมหิดล ซึ่งเป็นวัน
คล้ายวัน สิ้น พระชนม์ ของ สมเด็จพระมหิตลา-

ธิเบศร อุดุลยเชษฐาภิรมย์ พระบรมราชชนก
วันที่ 24 กันยายน 2520 คณะแพทย์ได้จัดให้
มีกิจกรรมขึ้น เช่น ในทุกปีที่เคยปฏิบัติมาใน
ปีนี้ได้แก่ จัดให้มีการประชุมวิชาการ ปาฐกถา
พิเศษเรื่องประวัติแพทย์ไทย โดยศาสตราจารย์
นายแพทย์เสม พริ้งพวงแก้ว, การประกวด
กลอนเฉลิมพระเกียรติ การวิ่งมหากุศล และ
และการประกวดภาพรูปลอก เพื่อจัดพิมพ์จำ
หน่ายสมทบทุนราชสมาทร ของพระบาทสม-
เด็จพระเจ้าอยู่หัว

แต่งตั้งข้าราชการ ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วย
ศาสตราจารย์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์
ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ซึ่งมี
อาจารย์คณะเทคนิคการแพทย์ได้รับแต่งตั้งดังนี้.

อาจารย์สันอง ไชยารัตน์

อาจารย์อรพินธ์ ไชยารัตน์

อาจารย์เนตร สุวรรณกฤตาสัน

อาจารย์ไพโรจน์ สภาวจิตร

อาจารย์ขวัญชัย รัตนเสถียร

ท่านสมาชิก

ที่หมคอายุภาวะบกรับวารสาร โปรดต่อสมาชิกภาพ