

2 OCT 1979



วารสาร เทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่



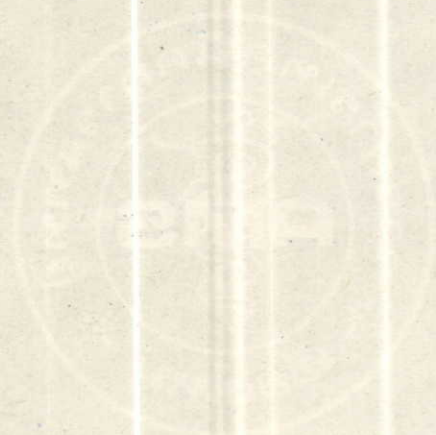
**BULLETIN OF
CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES**

VOLUME 12

MAY 1979

NUMBER II

กรมการปกครอง
กระทรวงมหาดไทย
เลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกา



30 มีนาคม 2554
14M 312A/1
233M/123 - 14M 312A/124

14M 312A/124 - 14M 312A/125



อาหารเลี้ยงเชื้อทำจากข้าวและถั่วเหลือง สำหรับใช้ แยกและทดสอบเชื้อราบางชนิดที่ทำให้เกิดโรค "กลาก"

ปริมณฑ์ กาญจนวัชโรติ Ph.D.*

นายสุรีย์ บุลยเลิศ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

กัลยา วรตุนกุล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

บทคัดย่อ

จากการนำเอาวัตถุดิบส่วนมากที่หาง่ายในประเทศ มาทดลองประกอบกันเข้าในอัตราส่วนต่าง ๆ หลายครั้งหลายหน เพื่อเตรียมเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีความสำคัญทางการแพทย์ พบว่าแป้งข้าวเจ้า แป้งถั่วเหลือง น้ำตาลกลูโคส และ yeast extract โดยมี Phenol Red เป็น Indicator ตามอัตราส่วนที่รายงาน สามารถใช้เตรียมเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อราให้เจริญเติบโตได้เทียบเท่ากับที่เลี้ยงบน Sabouraud Agar และยังบอกความแตกต่างระหว่างโคโลนีของรา contaminants และรา Dermatophytes ที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังในคนได้ จึงอาจใช้เป็นมีเดียสำหรับแยกและทดสอบรา dermatophytes แทนมีเดียประเภทเดียวกันที่ท้องส่งซื้อจากต่างประเทศ

บทนำ

โรคผิวหนังจากเชื้อรา 'Dermatophytosis' หรือ "กลาก" เป็นโรคเชื้อราที่พบบ่อยที่สุดในเขตร้อน (1) ในการวินิจฉัยโรคนี้ นอกจากจะ

อาศัยการตรวจบริเวณแผลที่เกิดขึ้นแล้ว แพทย์จะหาหลักฐานจากห้องปฏิบัติการด้วย เพื่อยืนยันในการวินิจฉัยโรคได้ถูกต้อง โดยชุดเอาผิวหนังที่บริเวณแผล นำมาตรวจหาเชื้อด้วยกล้อง

* ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รับตีพิมพ์: 11 พฤษภาคม 2522

จุลทรรศน์และทำการเลี้ยงเชื้อ เพื่อศึกษาหาชนิดของเชื้อราที่เป็นต้นเหตุของโรค แต่เนื่องจากมีเชื้อร่ายู่มากมาย ที่ไม่ได้เป็นสาเหตุของโรค มักจะปะปนเข้ามาเจริญเติบโตร่วมอยู่ด้วยเสมอ จึงจำเป็นที่จะต้องอาศัยแพทย์ หรือ นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี ทำการศึกษารายละเอียดถึงลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อราจากกล้องจุลทรรศน์ และอาจต้องใช้การทดสอบทางชีวเคมีเข้าช่วย จึงจะบอกได้ว่าเป็นราชนิดใด เป็นสาเหตุของโรคหรือไม่

อาหารเลี้ยงเชื้อราทั่วไปที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ Sabouraud dextrose agar, Mycosel agar, Mycobiotic agar (2) ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ในราคาแพงทั้งสิ้น เมื่อพิจารณาถึงส่วนประกอบในอาหารเลี้ยงเชื้อเหล่านี้ พบว่า Peptone และ Sugar เป็นส่วนประกอบหลักที่ให้ธาตุไนโตรเจน และ คาร์บอน เราสามารถผลิต ข้าว ถั่ว น้ำตาล ได้เป็นจำนวนมากวัตถุดิบเหล่านี้มีสารอาหารต่าง ๆ ซึ่งเพียงพอที่จะนำมาปรุงเป็น อาหารเลี้ยงเชื้อรา และแบคทีเรียให้เจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี ในราคาถูกกว่า

รายงานต่อไปนี้ เป็นผลสำเร็จของการนำเอา ถั่วเหลือง ข้าว และน้ำตาลกลูโคส มาประกอบกันเข้าเป็นสูตรอาหารพร้อมกับสารเคมีบางอย่าง เพื่อเตรียมเป็นมีเดียสำหรับเลี้ยงเชื้อราทั่วไปที่มีความสำคัญทางการแพทย์ และยังสามารถใช้ทดสอบได้อีกว่า เชื้อราที่ขึ้นบนมีเดียนี้เป็นราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง "ขี้กลาก"

หรือไม่ เพียงอาศัยการสังเกตปฏิบัติการเปลี่ยนสีของมีเดียรอบโคโลนีเท่านั้น เป็นการช่วยให้ค้นหาเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องใช้นักวิทยาศาสตร์ผู้ชำนาญในเรื่องนี้แต่อย่างใด

ส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ

เพื่อประโยชน์ในการเรียกชื่อ สำหรับประเมินคุณภาพมีเดียนี้ต่อไป จึงให้ชื่ออาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมขึ้นใหม่นี้ว่า "สวนดอก มีเดีย" (SDM) ตามสถานที่ ๆ ทำการทดลอง มีส่วนประกอบดังนี้ -

แป้งข้าวเจ้า (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม. เกษตรศาสตร์) 10 กรัม
แป้งถั่วเหลือง (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ม. เกษตรศาสตร์) 10 กรัม
น้ำตาลกลูโคสหรือกลูโคโซล-ดี (เอเซียเนี่ยน แลบอราทอรี) 20 กรัม Yeast extract (Difco) 5 กรัม ผงวันบริสุทธิ์ (ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีอศรา) 15 กรัม น้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร น้ำยา 0.5% Phenol Red 40 มิลลิลิตร

ปรับ pH ด้วย 1 N. HCL ให้ได้ 6.0

วิธีเตรียม

ซึ่งส่วนประกอบตามอัตราส่วนที่กำหนดให้ใส่ลงในขวดแก้วที่มีขนาดพอเหมาะ เติมน้ำกลั่นต้มและคนให้เข้ากันจนเดือด บน Water bath จนกว่าจะละลายเข้ากันดี (ประมาณ 30-45 นาที) จึงเติมน้ำยา 0.5% Phenol Red แล้วปรับ pH ด้วย 1 N. HCl ให้ได้ประมาณ 6.0 ซึ่งจะทำให้สีของมีเดียเป็นสีเหลืองอมส้ม แล้วจึงนำไปฆ่าเชื้อโดย Autoclave ที่ 15 ปอนด์

/การวางหัว เป็นเวลา 15 นาที ทั้งทั้งไว้ให้เย็นโดยที่วันยังไม่ทันแข็งตัวจึงเขย่าให้เข้ากันอีกครั้ง ก่อนเทเพลท ถ้าจะให้เป็น Agar slant ให้บรรจุหลอดแก้วก่อนนำไปฆ่าเชื้อใน Autoclave เมื่อผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจึงทั้งทั้งไว้ให้เย็นลง เมื่อจะวาง slant ควรเขย่าอีกครั้งเพื่อไม่ให้มีตะกอนนอนก้น

วิธีการ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของรา Dermatophytes บน Sabouraud dextrose agar ของ Eiken chemical co. (SDA) และบน SDM

ทำการเลี้ยงเชื้อ Trichophyton rubrum, Trichophyton mentagrophytes, Epidermophyton floccosum และ Microsporum gypseum ลงบน SDA slants ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อมีอายุได้ 11 วัน จึงใช้น้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ใส่ลงใน slant เชื้อละ 2 มิลลิลิตร ใช้ inoculating loop ตูเบา ๆ ให้สปอร์หลุดอยู่ในน้ำแล้วเขย่าประมาณ 1 นาที จึงใช้น้ำที่มีสปอร์นี้จำนวน 1 loop แตะลงกลางเพลท ให้หยกน้ำทั้งหมด คอยย่นผิวของมีเทียม ทำการทดลองเช่นนี้บน SDM และ SDA อย่างละ 5 เพลท ต่อเชื้อ 1 ชนิด ใช้ masking tape ปิดโดยรอบทุกเพลท เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดของโคโลนีที่เกิดขึ้น และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของมีเทียมรอบโคโลนีของเชื้อราบน SDM ทุกวัน ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง 6 วัน

2. เพื่อทดสอบปฏิกิริยาของ SDM รอบโคโลนีของรา dermatophytes เปรียบเทียบกับรา contaminants และ pathogenic fungi บางชนิด

เลี้ยงเชื้อราต่อไปบน SDA ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 วัน

จำนวน

Microsporum audouinii	1 strain
Microsporum distortum	1 strain
Microsporum nanum	1 strain
Microsporum canis	1 strain
Trichophyton rubrum	13 isolates
Trichophyton mentagrophytes	2 isolates
Sporothrix schenckii	1 strain
Allescheria boydii	1 strain
Fusarium sp.	1 strain
Cladosporium sp.	2 isolates
Penicillium sp.	2 strains
Aspergillus niger	1 strain
Aspergillus flavus	1 strain

ทำการเลี้ยงเชื้อเหล่านี้ต่อไปบน SDM โดยให้ Inoculum มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ม.ม. วางลงบนผิวมีเทียมตรงกลาง slant เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญเติบโตของโคโลนี และปฏิกิริยาเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดงของ SDM รอบโคโลนี ตามระยะเวลา Incubation period ต่าง ๆ จนถึง 7 วัน

3. ทำ slide culture (3) ของเชื้อราทั้งต่อไปนี้

Trichophyton rubrum
Trichophyton mentagrophytes
Microsporum gypseum
Epidermatophyton floccosum
Sporothrix schenckii
Allescheria boydii
Fusarium sp.

Cladosporium sp.

Penicillium sp.

Aspergillus sp.

โดยใช้ Agar block ขนาดประมาณ 1 ค.ร.ช.ม. เตรียมจาก SDM และ SDA ศึกษา ลักษณะต่าง ๆ ทางกล้องจุลทรรศน์ของแต่ละ เชื้อบนมีเดียทั้งสองชนิด หลังจากเลี้ยงเชื้อไว้ ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 วัน จึงยก cover slip ขึ้นเอา agar block ออกแล้วเติม lactophenol cotton blue จำนวนพอเหมาะ ปิด cover slip เช่นเดิม แล้วใช้ยาทาเล็บทาปิดโดยรอบ นำ ไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

ผลการทดลอง

1. ภายหลัง 24 ช.ม. Microsporium gypseum และ Trichophyton mentogrophytes สามารถ ออกและเจริญได้รวดเร็วทั้งบน SDA และSDM ตีรอบโคโลนิบน SDM เปลี่ยนเป็นสีแสดอย่าง ชัดเจนหลังจาก incubate ไว้ 2 วัน Trichophyton rubrum และ Epidermophyton floccosum เริ่มออกในวันที่ 2 ทั้งบน SDA และ SDM ตีรอบโคโลนิบน SDM เปลี่ยนเป็น สีแสดได้ชัดเจนภายหลัง incubate ได้ 3 วัน จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนิของเชื้อ รา แต่ละ ชนิด บน มีเดีย ทั้ง สอง พบ ว่า รา dermatophytes ทั้ง 4 ชนิด มีอัตราการงอก ของสปอร์และ การเพิ่มขนาดของ โคโลนิใกล้เคียงกัน แต่ Microsporium gypseum เท่านั้นที่มีอัตราการเพิ่มขนาดของโคโลนิบน SDA ได้ ต่ำกว่าบน SDM ตั้งแต่วันที่ 4 ของการเลี้ยงเชื้อ เป็นต้นไป รายละเอียดผลการทดลองนี้แสดง ไว้ในตารางที่ 1

2. เมื่อเลี้ยงรา dermatophytes เปรียบ เทียบกับรา contaminants หรือ pathogenic fungi บางตัวบน SDM พบว่ารา dermatophytes ทุก species ที่ทำการทดลอง มีปฏิกิริยาทำให้ สีของมีเดียรอบโคโลนิ เปลี่ยนเป็นสีแสดได้ชัดเจน ภายหลังการเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็น- เวลา 3 วันเป็นต้นไป ส่วนราชนิดอื่น รอบ โคโลนิยังคงเป็นสีเหลืองตลอดระยะเวลาที่ทดสอบ 7 วัน รายละเอียดผลการทดลองแสดงไว้ ในตารางที่ 2

3. ลักษณะ ทาง กล้อง จุล ทรศน์ ของ รา dermatophytes 4 ชนิดทั้งบน SDA และ SDM ยังคงแสดงลักษณะจำเพาะต่างๆ ที่สามารถบอก ชนิดได้ และจากการสังเกตพบว่า รา dermatophytes ทั้ง 4 ชนิด สามารถสร้าง microconidia บน SDM ได้มากกว่าบน SDA ราชนิดอื่น ๆ ที่ทดลอง ยังคงมีลักษณะและปริมาณการสร้าง สปอร์ใกล้เคียงกัน

วิจารณ์

“สวนดอก มีเดีย” (SDM) จะเป็นอาหาร เลี้ยงเชื้ออีกชนิดหนึ่งที่สามารถเลี้ยงเชื้อราทั่วไป ได้เช่นเดียวกับ Sabouraud dextrose agar (SDA) แต่ข้อดีของ SDM อยู่ที่สามารถแสดง ปฏิกิริยาทำให้สีของมีเดียรอบ ๆ โคโลนิของ รา dermatophytes เปลี่ยนเป็นสีแสด ส่วนรา ชนิดอื่นส่วนมากไม่เกิดปฏิกิริยาดังกล่าว คุณสมบัตินี้ทำให้ตรวจหาเชื้อรา dermatophytes ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะ dermatophytes ที่สร้าง Macroconidia และ Microconidia เป็นจำนวนเล็กน้อย ยากแก่การค้นหา เช่นบาง strains ของรา Trichophyton rubrum

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเพิ่มขนาดของโคไลของรา Dermatophytes ที่เลี้ยงบน Sabouraud dextrose agar และ (SDA) ส่วนออกมีเทียม (SDM) ที่อุณหภูมิห้อง ในเวลา 6 วัน

Dermatophytes	เส้นผ่านศูนย์กลางของโคไล (ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง, ซ.ม.)											
	Sabouraud dextrose agar (SDA)						ส่วนออก มีเทียม (SDM)					
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6
Trichophyton rubrum	0	เริ่มออก	เริ่มออก	0.6	0.7	0.8	0	เริ่มออก	เริ่มออก	0.6	0.8	+
Trichophyton mentagrophytes	เริ่มออก	0.7	1.0	1.5	2.0	2.7	เริ่มออก	0.8	1.1	1.5	2.0	+
Epidermophyton floccosum	0	เริ่มออก	0.5	0.6	0.9	1.2	0	เริ่มออก	0.5	0.7	1.0	+
Microsporum gypseum	0.7	0.8	1.2	2.0	2.8	3.7	0.6	0.8	1.2	1.6	2.2	+

+ = รอบโคไลเป็นเส้นเป็นติ่ง

+ = รอบโคไลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแสดอ่อน

- = รอบโคไลเป็นสีเหลือง

0 = ไม่มีการเจริญเติบโต

ตารางที่ 2 แสดงปฏิกิริยาของ สวนดอก มีเทียม (SDM) รอบโคโลนีของรา dermatophytes และราชนิดอื่น ๆ ภายหลังจากเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลา ตั้งแต่ 1 ถึง 7 วัน

เชื้อรา	การเปลี่ยนสีของ SDM หลังจากเลี้ยงเชื้อ(วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Microsporum audouinii</i>	-	±	+	+	+	+	+
<i>Microsporum distrotum</i>	-	±	+	+	+	+	+
<i>Microsporum nanum</i>	-	±	+	+	+	+	+
<i>Microsporum canis</i>	-	±	+	+	+	+	+
<i>Trichophyton rubrum</i> (13 isolates)	-	-	±	+	+	+	+
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> (2 isolates)	-	-	±	+	+	+	+
<i>Sporothrix schenckii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allescheria boydii</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp. (2 isolates)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium</i> sp. (2 strains)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspergillus</i> sp. (2 strains)	-	-	-	-	-	-	-

- = มีเทียมสีเหลือง ± = มีเทียมสีแกมม่อน หรือสีแกมในบาง strain + = มีเทียมสีแกม

Trichophyton mentagrophytes และ *Microsporum audouinii* ซึ่ง 2 species แรกเป็นราที่พบบ่อยที่สุดในประเทศไทย (4,5) อย่างไรก็ตาม มีรา contaminants บางตัวสามารถเปลี่ยนสี SDM เป็นสีแกมได้ภายหลังจากเลี้ยงเชื้อตั้งแต่ 7 วันขึ้นไป ดังนั้นระยะเวลาที่จะอ่านผลได้ถูกต้องที่สุด ไม่ควรเลี้ยงเชื้อเกิน 7 วัน เมื่อ subculture ต่อ ๆ ไปใน SDM ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 7 วัน พบว่ารา contaminants จะไม่สามารถเปลี่ยนสี SDM เป็นสีแกมได้ ซึ่ง

ผิดกับ Dermatophyte Test Medium (6) เมื่อ subculture ด้วยรา contaminants จะเปลี่ยนเป็นสีแกมเกือบทุกตัว และเมื่อเลี้ยงรา dermatophytes บนมีเทียมนี้ จะอ่านผลแน่นอนต้องใช้เวลามากถึง 2 สัปดาห์ (4) นอกจากนี้ Dermatophytes Test Medium ยังต้องสังเชื้อจากต่างประเทศในราคาแพง

ตามปกติเชื้อทุกตัวจะ Metabolise สาร Nitrogenous compound ที่อยู่ใน Medium เป็นผลทำให้ pH รอบโคโลนีสูงขึ้น เพราะ

เกิดการสะสม Ammonia (7) ทำให้ Phenol red indicator เปลี่ยนเป็นสีแดงรอบโคโลนี ก็จะเห็นได้ในการทดสอบเตรียม Medium ที่ประกอบด้วยแป้งถั่วเหลือง 1% แป้งข้าวเจ้า 1% Yeast extract และ Phenol red รอบโคโลนีทุกตัว ไม่ว่าจะเป็น contaminants หรือ dermatophytes จะเปลี่ยนเป็นสีแดงทันทีเมื่อมีการเจริญเติบโต ครั้นเมื่อนำมาเลี้ยงใน Medium ที่มีส่วนประกอบเช่นเดียวกันนี้ แต่มี glucose ผสมอยู่ด้วย 2% สันนิษฐานได้ว่า glucose จะถูก oxidised ผ่าน TCA cycle เกิด Intermediate products ทำให้มีการสังเคราะห์กรดอะมิโนจาก Ammonia ได้มากขึ้น (8) เชื้อราที่สามารถ oxidise glucose ได้รวดเร็วเช่น ราในกลุ่ม contaminants จึงไม่มีการสะสม Ammonia ทำให้ pH รอบโคโลนีไม่สูงขึ้น สีของ Medium จึงยังคงเป็นสีแดงตรงข้ามกับรา dermatophytes ซึ่งได้ชื่อว่าเป็น keratinophilic fungi (9) ย่อมมีความสามารถในการแตกสลาย Nitrogenous compound ได้ดีกว่าราอื่น ๆ แม้จะมี glucose ถูก oxidise ก็ยังมีการสะสมของ Ammonia อยู่ ดังนั้น รอบโคโลนีของรา dermatophytes ยิ่งเจริญเติบโตมากขึ้นก็ยังมี pH สูงขึ้นเพราะ glucose หมดไปทำให้ Indicator เปลี่ยนเป็นสีแดงในระยะ 3-4 วัน หลังจากเชื้อขึ้น

ในกรณีที่ Medium มีแต่ glucose, yeast extract และ Phenol red ไม่มีแป้งถั่วเหลืองและแป้งข้าวเจ้า เมื่อทดสอบเลี้ยงเชื้อราบน Medium นี้แล้ว ปรากฏว่ารอบโคโลนีของรา contaminants ส่วนมากรวมทั้งรา dermatophytes

ยังคงมี pH สูงขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีแดง อธิบายได้ว่าเมื่อไม่มีแป้งถั่วเหลืองและแป้งข้าวเจ้าจะทำให้ Activity ในการสลาย Nitrogenous compound จาก yeast extract มากขึ้นทำให้เกิดการสะสม Ammonia มากเกินกำลังที่รา contaminants บางตัวที่จะใช้ Ammonia ให้หมดไปได้แม้จะมีการ Oxidation จาก glucose เกิด Intermediate products ที่จะดึง Ammonia ไปสร้างเป็นกรดอะมิโน

“สวนดอก มีเคี่ยม” ราคาถูกกว่ามาก เพราะส่วนประกอบที่ใช้เตรียม หาซื้อได้ง่ายในท้องตลาด ไม่ต้องสั่งจากต่างประเทศ กลูโคโซลติก (บริษัทเอเชียนยูเนี่ยน แลบบอราทอรี จำกัด) สามารถใช้แทนน้ำตาล glucose ได้ดี Agar ชนิดเป็นผงสำเร็จรูป (ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีอิสรา) ก็ใช้แทน Agar ของ Eiken หรือ Difco ได้มีเพียง yeast extract เท่านั้นที่ยังต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ราคาต้นทุนของสวนดอก มีเคี่ยม ประมาณลิตรละไม่เกิน 20 บาท ในขณะที่ Sabouraud dextrose agar ราคาลิตรละประมาณ 80 บาท และยังต้องเสียเงินตราต่างประเทศโดยไม่จำเป็น

ข้อเสียของ “สวนดอก มีเคี่ยม” อยู่ที่การเตรียมค่อนข้างยาก ละลายน้ำไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับ Sabouraud dextrose agar ก่อนเทเพลทหรือวาง slant ควรทิ้งให้เย็นลงมากที่สุดโดยที่ยังไม่แข็งตัว แล้วเขย่าให้เข้ากันก็เสียก่อน อีกประการหนึ่ง ในขณะเลี้ยงเชื้อ ถ้ามีแบคทีเรียบางชนิดเข้ามาเจริญเติบโตอยู่ใกล้ ๆ โคโลนีของรา dermatophytes อาจทำให้รอบ

โคโคโนของราไม่เปลี่ยนเป็นสีแดง หรือถ้ามีรา contaminants ขึ้นร่วมติดๆกันมาก ก็อาจทำให้รอบโคโคโนไม่เปลี่ยนเป็นสีแดงเช่นกัน ปัญหานี้อาจแก้ไขได้ด้วยการเติม Chloramphenicol 0.05 กรัม/ลิตร เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และ Cycloheximide 0.5 กรัม/ลิตร เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของรา Contaminants.

อย่างไรก็ดี สวนดอก มีเทียม กำลังอยู่ในขั้นทดลองที่จะใช้แยกเชื้อ จากคนใช้เป็นจำนวนมาก ๆ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Kamalam, A. and Thambiah, A.S. A study of 3891 cases of mycoses in the tropics. Sabouradia, 14:129-148, 1976.
2. Beneke, E.S. and Rogers, A.L. Media for general use. In: Medical Mycology Manual. pp. 35-37, Burgess Publishing Co., Minneapolis, Minn. 55415, 1970.
3. Beneke, E.S. and Rogers, A.L. Slide Culture Method. In: Medical Mycology Manual. pp. 10-11, Burgess Publishing Co., Minneapolis, Minn. 55415., 1970.
4. โคกรจรัส, เรณู. Dermatophytosis. ใน: โรคผิวหนัง เล่ม 1 (บรรณาธิการ ธาดา เปี่ยมพงศ์สานต์) หน้า 36-38, เอรวัฒน์การพิมพ์, กรุงเทพฯ, 2519.
5. Feungphian, M., Khanjanasthiti, P. Morphological and biochemical variations of *Trichophyton rubrum*. Bull of Chiang Mai Ass. Med. Sci. 10: 67-76, 1977.
6. Taplin, D, Zaias, N., Rebell, G. and Blank, H. Isolation and recognition of dermatophytes on a new medium (DTM). Archs. Derm. 99: 203, 1969.
7. Conn, E.E. and Stumpf, P.K. The

Nitrogen Cycle. In: Outlines of Biochemistry. pp. 370-379, John Wiley & Sons, Inc., New York London Sydney, 1967.

8. Burnett, J.H. Amino acid synthesis. In: Fundamentals of Mycology. pp. 191-286, Edward Arnold(Publishers) Ltd. London 1968
9. Rippon, J.W. Dermatophytosis and Dermatormycosis In: Medical Mycology. pp. 96-110, 1974. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1974.

ABSTRACT

Dermatophyte Test Medium made from rice and bean

Parimondh Khanjanasthiti, Ph. D.*
Chaisuree Bunyalert, B.Sc (Med. Tech.)
Kulaya Waradanukul, B.Sc (Med. Tech.)

New composition of dermatophyte test medium (Suan Dok Medium) has been formulated from rice and soy bean. Common dermatophyte colonies on this medium cause colour change around the colonies within 3-4 day incubation while contaminant fungi can retain the colour of the medium through 7 days or more after inoculation. Both groups of fungi can flourish on Suan Dok medium as well as Sabouraud dextrose agar.

Formula

Rice flour	10 g.
Soy bean flour	10 g.
Glucose	20 g.
Yeast extract (Difco)	5 g.
Agar	15 g.
Distilled water	1000 ml.
0.5 % Phenol Red solution	40 ml.
pH 6.0 (adjusted with 1 N HCl)	

* Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.
Received: 11 May 1979

การตรวจหา UNSTABLE HEMOGLOBIN ใน THALASSEMIA

สุดารัตน์ โรจนกิจ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

สุรพร มาตระกูล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), วท.ม. (ชีวเคมี)*

ต่อพงศ์ สงวนเสริมศรี พบ.**

บทคัดย่อ

ผู้รายงานได้นำวิธีการตรวจวัด unstable hemoglobin ที่นิยมใช้ทั่วไป 2 วิธีมาศึกษา
กับคนไข้ thalassemias ชนิดต่าง ๆ พบว่าเปอร์เซ็นต์ของ unstable Hb ที่ได้จากวิธี Heat
instability test และ Isopropanol precipitation test มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณ Hb H ที่วัดได้หลัง
แยก Hb ด้วย electrophoresis แล้วโดยปริมาณ Hb H มีค่าต่าง ๆ ตั้งแต่ 5-17% ส่วนการตรวจ
วัด unstable Hb ในคนไข้ thalassemias ชนิดอื่น ๆ 29 รายและใน heterozygous Hb E อีก 6
ราย พบว่ามีค่าสูงกว่าคนปกติเล็กน้อยโดยจะเห็นได้ชัดเจนกว่าเมื่อวัดโดยวิธี Isopropanol precipi-
tation ยกเว้นคนไข้ B-thalassemia trait บางรายให้ค่าที่ไม่แตกต่างไปจากคนปกติ

Isopropanol ยังตกตะกอน unstable Hb (Hb H) ได้มากกว่าวิธีของความร้อน โดยจะ
เห็นจากการหายไปของ Hb H ใน electrophoresis

บทนำ

Dacie และ Grimes เป็นเจ้าตำหรับของ
Heat instability test ซึ่งเริ่มใช้กันมาตั้งแต่ปี
1964 (1,2) ในการตรวจหา unstable Hb variant
อันเป็นสาเหตุหนึ่งของ hemolytic anemia หลัง
จากที่ดัดแปลงเล็กน้อยเกี่ยวกับ buffer system
ก็ทำให้ ได้วิธีการ ที่ดี อันหนึ่ง ในการ ตรวจวัด

unstable Hb ทั้งแบบ qualitative และ quanti-
tative (3) และใช้กันแพร่หลายตลอดมา

ส่วนการใช้ Isopropanol ในการตกตะ-
กอน unstable Hb นั้นเสนอโดย Carrell และ
Kay เมื่อปี 1972 (4) และเนื่องจากเป็นวิธีการ
ที่สะดวกรวดเร็วกว่ามากในระยะหลังจึงมีการใช้
วิธีนี้กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งตะกอนของ

* ภาควิชาคลินิกโมเลกุลโรคโลหิต คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

* ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รับพิมพ์ 22 พฤษภาคม 2522

denatured hemoglobin ที่เกิดจาก isopropanol เป็นแบบ reversible precipitate จึงเหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้หากต้องการวิเคราะห์ โมเลกุลของ unstable Hb ในชั้นต่อไป

ในการทดลองครั้งนี้ผู้เขียนต้องการที่จะเปรียบเทียบ ความสามารถในการ ตกตะกอน unstable Hb โดยวิธีทั้งสองโดยใช้ Hb H เป็น model สำหรับ unstable Hb และได้ทำการตรวจวัด unstable Hb ในคนไข้ thalassemias ชนิดต่าง ๆ ด้วย

วัสดุและวิธีการ

1. Blood specimens เจาะเลือด venous blood ประมาณ 5 ml. กันแข็งด้วย EDTA เลือกคนปกติ 30 รายที่ใช้เป็น control ได้จาก blood donor ซึ่งให้ผลลบกับ Fetal cell staining และ inclusion bodies ส่วนคนไข้ thalassemias นั้นได้จากผู้ป่วยที่มาตรวจที่โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ รวมทั้งบิดามารดาของผู้ป่วยซึ่งถือว่าเป็น heterozygous state

เตรียม Hemoglobin solution โดยล้างเม็ดเลือด 3 ครั้งด้วย 0.9 % NaCl ทำให้เม็ดเลือดแตกด้วยปริมาณเท่าตัวของน้ำแล้ว extract เอนา non-hemeprotein ออกด้วย CCl_4

2. Preliminary Classification of Thalassemias จัดแบ่งชนิดต่างๆของ thalassemias ด้วยผลการตรวจของ Fetal cell staining (5) ดู inclusion bodies (6), Cellulose acetate

electrophoresis ที่ alkaline pH (7), และหา ระดับของ HbA₂ (8)

3. Heat Instability Test (3)

เจือจาง hemolysate ให้ได้ความเข้มข้นขนาด 2 gm % ด้วย 0.15 M Tris-HCl buffer pH 7.4 Incubate 2 ml ของ solution นี้ใน waterbath 50°C เป็นเวลา 10 นาที ปั่นเอาตะกอนที่อาจเกิดบ้างออก ส่วน supernate นำไป incubate ต่ออีก 1 ชั่วโมงที่อุณหภูมิเดิม เมื่อถึงเวลาทำให้เย็นทันที โดยแช่ลงในน้ำแข็ง แล้วปั่นเอาตะกอนออก เจือจาง supernate ด้วยน้ำกลั่นขนาด 1:50 แล้ววัด O.D. ที่ 415 nm. เปรียบเทียบกับ Hb solution ที่ incubate 10 นาที ซึ่งเจือจางขนาดเดียวกัน กำหนดหาปริมาณของ hemoglobin ซึ่งตกตะกอนหายไป

4. Isopropanol Precipitation Test (4)

ใส่ Isopropanol buffer (เตรียมโดยผสม isopropanol 17 ml. กับ 0.1 M Tris-HCl pH 7.4 จำนวน 83 ml , บิดฝาแน่นและเก็บในตู้เย็น) ปริมาตร 2 ml. ใน tube ขนาด 11x90 mm. นำไปอุ่นใน water bath 37°C 5 นาที จากนั้นใส่ hemolysate ที่มี ความเข้มข้น 7-10 gm % ลงไป 0.2 ml. mix และ incubate ต่ออีก 20 นาที รับปั่นเอาตะกอนออกแล้ว dilute ทันที 1:50 ด้วยน้ำกลั่น เพื่อวัด O.D ที่ 415 nm. เปรียบเทียบกับ O.D ของ Hb + isopropanol ก่อน incubate ซึ่ง dilute ไว้ก่อนแล้ว วัดในเวลาเดียวกันเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ที่ตกตะกอนไปของ Hb ได้

ผลการทดลอง

1. Unstable hemoglobin ในคนไข้
Hb H disease ได้ตรวจคนไข้ 10 รายซึ่งเป็น
alpha-thal Hb H disease มี electrophoresis
เป็น AH หรือ AH Barts ดังแสดงผลตามตาราง

ที่ 1 เปอร์เซนต์ของ Hb H วัดโดย scan แผ่น
cellulose acetate electrophoresis ด้วย
spectrophotometer (Eppendorf Genatabau)
ใช้ Hg 546 filter และ W + W Electro-
recorder

No.	Hb typing	% rbc with inclusion bodies	F-cell	% Hb H (+ Bart's)	% Unstable Hb	
					HIT	IPT
1	AH	63	trace	8.2	8.6	9.8
2	AH	81	1 +	11.9	9.5	14.4
3	AH	65	2 +	11.1	7.2	12.5
4	AH	15	trace	5.2	6.8	3.3
5	AH	86	trace	16.7	9.6	12.1
6	AH	78	trace +	16.4	7.1	13.9
7	AH	85	1 +	11.9	10.4	16.3
8	AH	91	— *	15.0	12.6	19.3
9	AH Bart's	85	trace	11.9	13.5	14.7
10	AH Bart's	69	— *	11.9	11.9	10.4

ตารางที่ 1 แสดงผลของ % unstable Hb
เปรียบเทียบกับปริมาณ Hb H รวมทั้งการตรวจ
พบอย่างอื่นในคนไข้ alpha-thal Hb H disease

* Not done

จะเห็นว่าคนไข้ในโรคนี้นี้ variation
ของปริมาณ Hb H ตั้งแต่ 5-17 % ความมาก-
น้อยของ Hb H สัมพันธ์กับปริมาณเม็ดเลือดที่
พบ inclusion bodies สำหรับ Hb ที่หายไป
ภายหลัง denaturation ทั้งโดยวิธีของความร้อน
และถูกกับ isopropanol ส่วนใหญ่จะใกล้เคียง

กับปริมาณ Hb H ที่มีอยู่จริง ยกเว้น HIT ใน
รายที่ 3, 5 และ 6 วิธีของ isopropanol precipi-
tation จะตกตะกอน unstable Hb ได้มาก
กว่าความร้อน เมื่อได้นำเอา supernate ภาย-
หลัง incubation ของคนไข้พวกนี้ไปตรวจสอบ
อีกทีโดย electrophoresis ปรากฏว่า โดยวิธี
isopropanol นั้น band ของ Hb H หายไป
หมด แต่โดยวิธี heat instability test ยังมี
Hb H เหลืออยู่ให้เห็นได้บ้าง (ภาพที่ 1)

เลือกจากคนปกติ 32 คน ภายหลังที่ treat

ด้วยวิธีทั้งสองพบว่า Hb บางส่วนหายไปเช่น กัน ค่า mean unstable Hb ได้ 2.32 ± 1.21 สำหรับ HIT และ 0.99 ± 0.63 สำหรับ IPT

2. Unstable Hb ในคนไข้ thalassemias ชนิดอื่น ๆ คนไข้ thalassemias อื่นๆที่ไม่มี unstable Hb H หรือ Bart's จำนวน 30 คน ได้จัดกลุ่มดังนี้

a. Beta-thal homozygote : มี 3 ถึง 4 Fetal cell, inclusion bodies negative, electrophoresis เป็น AF หรือ F, ระดับของ Hb A₂ ปกติ, blood cell morphology มี anisocytosis และ poikilocytosis ตลอดจนมีอาการทางคลินิกของ thalassemia major

b. Beta-thal Hb E disease : พวกนี้มี Hb F สูง, electrophoresis เป็น EF หรือ EAF, Fetal cells มีมาก ร่วมกับอาการทางคลินิกของ thalassemia

c. Hb E heterozygote : Electrophoresis เป็น AE ไม่มีลักษณะของ thalassemia การตรวจ

อย่างอื่นปกติ อาจมี target cell ได้บ้างใน blood smear มักเป็นบิดาหรือมารดาของคนไข้ในกลุ่ม b

d. Beta thal trait : Electrophoresis ปกติ แต่มีระดับของ Hb A₂ สูง (ประมาณ 4-7%) ส่วนใหญ่เป็นบิดามารดาของคนไข้ในกลุ่ม a

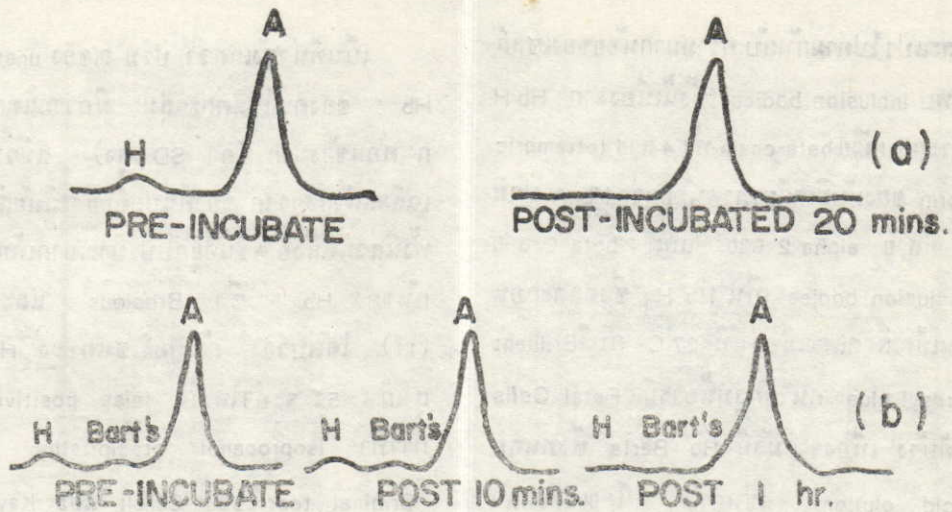
e. Alpha-thal trait : กลุ่มนี้แทบจะตรวจไม่พบความผิดปกติของเลือด หรือฮีโมโกลบินเลย เป็นบิดามารดาของคนไข้ alpha-thal Hb H disease หรือเด็ก Hydrops fetalis ไม่มี Hb H แต่อาจพบ inclusion bodies ในเม็ดเลือดแดงบางตัวได้

ได้ทดสอบหาปริมาณของ Hb ที่ถูกตกตะกอนได้ด้วย HIT และ IPT ในคนไข้กลุ่มต่างๆ ดังกล่าว ดังผลแสดงในตารางที่ 2 จะเห็นว่า คนไข้ thalassemias เหล่านี้มีปริมาณของ Hb ที่ถูก denature โดยวิธีการทั้งสองดังกล่าวมากกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ

Syndrome	HIP Mean $\pm$ SD	P	IPT Mean $\pm$ SD	P
Normal (32)	2.3 ± 1.2	—	0.99 ± 0.36	—
Beta-Thal Homozygote (8)	5.4 ± 1.6	$< .001$	8.4 ± 3.6	$< .001$
Beta-Thal HbE (6)	6.4 ± 2.2	$< .001$	9.0 ± 5.3	$< .001$
HbE Heterozygote (6)	2.6 ± 1.5	$< .05$	2.4 ± 1.3	$< .001$
Beta-Thal trait (10)	4.3 ± 2.3	$< .01$	2.7 ± 2.3	$< .001$
Alpha-Thal trait (5)	4.4 ± 1.6	$< .001$	5.1 ± 2.7	$< .001$

ตารางที่ 2 ปริมาณของฮีโมโกลบินที่ตกตะกอนได้ด้วย Heat instability test (HIT) และ isopropanol precipitation test (IPT)

ในคนไข้ thalassemias ชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับคนปกติตัวเลขในวงเล็บเป็นจำนวนรายที่ทำ



ภาพที่ 1 แสดง Scanning pattern ของ Hb electrophoresis ก่อนและหลังกระบวนการ Denaturation โดย (a) Isopropanol Precipitation Test (b) Heat Instability Test

วิจารณ์

วิธีของการตรวจสอบ Stability ของฮีโมโกลบิน ได้ทำการทดลองพบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ Isopropanol precipitation test มีค่าอยู่ระหว่าง 7-10 gm % ส่วน heat instability test ความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 2 gm % โดยที่ค่าความเข้มข้นของ hemolysate ที่อยู่ในช่วงนี้ตกตะกอน Hb ของคนปกติได้น้อยที่สุด ผลอันนี้คล้ายคลึงกับที่ Carrell กับ Kay (4) ได้ศึกษาไว้เมื่อเสนอวิธีการของเขาจะใช้ได้ดีในช่วงความเข้มข้น 7-13 gm %

ในวิธีการของ HIT การที่ incubate 10 นาทีก่อน แล้วนำเอาตะกอนออกนั้น ยังไม่เป็นการตกตะกอนของ Hb แต่เป็น protein

ชนิดอื่นเพียงจำนวนเล็กน้อย และลักษณะเป็นสีขาว แต่ตะกอนที่ตกหลัง incubate 1 ชั่วโมงนั้นเป็น hemoglobin (9) Heat และ isopropanol มีกลไกในการตกตะกอนฮีโมโกลบินต่างกัน ความร้อนเป็น physical stress ซึ่งทำลาย conformation ของ protein โดยตรง และมักเป็น irreversible denaturation ส่วน isopropanol ซึ่งเป็น polycationic compound จะลดเสถียรภาพของ protein โดยทำลาย ionic bonds หรือ salt bridges ซึ่งจำเป็นในการรักษา tertiary และ quaternary conformation ของฮีโมโกลบินโมเลกุล

ปริมาณของ Hb H ในคนใช้ทั้ง 10 คน ที่เป็น alpha-thalassemia มีมากน้อยต่างกัน

และแปรไปตามกันกับ ความมากน้อยของเซลล์
ที่พบ inclusion bodies ทั้งนี้เนื่องจาก Hb H
ประกอบด้วย beta-chain ทั้ง 4 สาย tetrameric
form ของมันมีเสถียรภาพน้อยกว่า Hb A ปกติ
ซึ่งมีสาย alpha 2 สาย และ beta 2 สาย
Inclusion bodies เป็น Hb H ซึ่งตกตะกอน
ในเม็ดเลือดแดงเมื่ออยู่ที่ 37°C กับ Brilliant
cresyl blue คนไข้กลุ่มนี้อาจมี Fetal Cells
ได้บ้าง เนื่องจากมักมี Hb Barts ซึ่งทนต่อ
acid elution เช่นกัน โดยเฉลี่ยแล้ว
isopropanol จะตกตะกอน unstable Hb
ได้มากกว่า โดยวิธีความร้อน ทั้งยังมีหลักฐาน
จากการหายไปของ Hb H หลัง treat ด้วย
isopropanol แต่ด้วยความร้อนนั้น Hb H
หายไปไม่หมด นอกจากนั้นความร้อนยังทำลาย
Hb ปกติได้มากกว่าที่ isopropanol ทำอีกด้วย
(ตารางที่ 2)

Thalassemia ซึ่งมีการไม่สมดุลกันของ
การสร้าง globin chains ทำให้โกลบินที่
เหลืออยู่ในลักษณะที่เป็น free chain เช่น
alpha-chain ใน beta-thal หรือจับกันเอง
เป็น unstable tetramer เช่น β_4 (HbH) ใน
alpha-thal เหล่านี้ซึ่งมีเสถียรภาพน้อยกว่า
ปกติ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าใน thalassemias
ทุก form จะตรวจพบว่ามี unstable สูงกว่า
ในคนปกติ มากน้อยเรียงตามลำดับความ
รุนแรงของชนิด thalassemia ด้วย สำหรับ
Hb E ก็เคยมีการพิสูจน์แล้วว่าเสถียรภาพ
น้อยกว่าปกติ (10)

เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณของ unstable
Hb ของคนไข้แต่ละกลุ่ม มีความแตกต่าง
กันค่อนข้างมาก (ค่า SD สูง) แม้ว่าโดย
เฉลี่ยแล้วสูงกว่าค่าของคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ
ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจขึ้นอยู่กับปริมาณมากน้อยต่าง
กันของ Hb F ซึ่ง Brosious และคณะ
(11) ได้พบว่า ถ้าเปอร์เซ็นต์ของ Hb F
สูงเกิน 5% จะทำให้เกิด false positive ใน
การทำ isopropanol precipitation test
(Original test ของ Carell และ Kay นั้น
โดยเฉพาะการช้อนและไม่ช้อนเท่านั้น) อีกประการ
หนึ่งในแต่ละบุคคล อาจมีความมากน้อยของ
excess chain ไม่เท่ากัน แม้ว่าจะอยู่ในกลุ่ม
โรคเดียวกัน

เนื่องจากว่า ฮีโมโกลบินบางชนิดมี
เสถียรภาพน้อยกว่าปกติ ดังนั้น ในการ
ตรวจเกี่ยวกับ hemoglobinopathies และ
thalassemias จึงควรจะทำให้เร็วที่สุด เพื่อ
ป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจาก Hb
บางส่วนตกตะกอนไป นอกจากความร้อนแล้ว
ความเย็นก็ทำให้ unstable Hb ตกตะกอน
ได้เช่นกัน ผู้เขียนได้ลองเก็บ hemolysate
ของคนที่มี Hb H ไว้ในตู้เย็น พบว่ามีตะกอน
เกิดขึ้นที่ก้น tube และปริมาณ Hb H ลดลง
โดยเฉพาะเมื่อเก็บ freeze ที่ 0°C จะมีตะกอน
ของ unstable Hb เห็นชัดมาก ในการตรวจ
ถ้าไม่สามารถทำ electrophoresis ได้ทันที
ควรจะเก็บไว้ในรูปเม็ดเลือดในที่เย็นจะดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

1. Grimes, A.J., Meisler, A. and Dacie, J.V. (1964). Hereditary Heinz-Body Anemia Brit. J. Haemat. 10: 388
2. Grimes, A.J., Meisler, A., and Dacie, J.V. (1964). Congenital Heinz-Body Anemia: Further evidence of the cause of Heinz-Body Production in Red Cell. Brit. J. Haemat. 10: 381
3. Dacie, J.V., and Lewis, S.M. (1975). Practical Haematology 5th ed. Churchill Livingstone P. 150
4. Carrell, R.W., and Kay, R. (1972). A Simple Method for the Detection of Unstable Haemoglobins. Brit J. Haemat. 23:615.
5. Sanguanserm, T., Kohne, E., Kleihauer, E., and Betke, K. (1974). Amido-Schwarz - elutions method, in zum cytologischen nachweis von fetalem hemoglobin mit amidoschwarz. Schmidl H. Univ. Munchen. p.6.
6. Lehmann, H., and Huntsman, R.G. (1974) Man's Haemoglobins North Holland Publishing Company. Amsterdam, Oxford. p 391
7. Wehinger, H., and Alebonyed, M. (1970) Densitometrisch quantitative bestimmung von hemoglobin A2 nach mikrozonenelektrophorese auf cellulose-acetate folie-klin. Wschr. 48: 70
8. Teowsiri, P., Chaonua, P., Matragoon S., et al (1977) Simple determination of Hb A2 for detection of beta thalassemia heterozygote Bull. Chiang Mai Ass. Med. Sci. 10: 17
9. Winterbourn, C.C., and Carrell, R.W. (1974) Studies of hemoglobin denaturation and Heinz body formation in the unstable hemoglobins. J. Clin. Invest. 54: 678
10. Yuthavong, Y., Ruenwongsa, P., Benyajati, C., et al (1975) Studies on the structure stability of hemoglobin E. J. Med. Assoc. Thai 58: 351
11. Brosious, E.M., Morrison, B.Y., Schmidt, R.M., (1976) Effect of hemoglobin F levels, KCN, and Storage on the Isopropanol precipitation test for unstable hemoglobins. Am. J. Clin. Path. 66: 878

ABSTRACT

**Determination of Unstable Hemoglobin in
Thalassemias**

Sudarot	Rojanakij	B.Sc. (Med. Tech)
Suraporn	Matragoon	B.Sc. (Med. Tech), M.Sc (Bio-chemistry)*
Torpong	Sanguansermisri	M.D.**

There are two methods generally used in the detection of unstable hemoglobin in solution; Heat Instability Test and Isopropanol Precipitation Test. The both methods are compared in the denaturation of unstable hemoglobin in alpha thalassemia, in those the amount of hemoglobin H are determined spectrophotometrically after electrophoretic separation. Ten cases of thalassemia Hb H possess varying amount of 5-17% Hb reveal a relative

same degree of denatured hemoglobin by both methods.

Another 29 cases of various types of thalassemias as well as six cases of Hb E heterozygote show relative higher extent of denatured hemoglobin than normal. This is more significantly with isopropanol test, the easier and quicker method. It even precipitate down the unstable hemoglobin more completely than the heat does.

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

**Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

Received : 22 May 1979.



ระดับของฮีโมโกลบิน เอ สอง ในทาลัสซีเมียชนิดต่างๆ

ปราโมทย์ เตียวศิริ

B.Sc. (Med. Tech.)*

สุพร มาตระกูล

M.Sc. (Biochemistry)*

ยุพา จีวริยะวัฒน์

M.Sc. (Clin. Path.)**

ต่อพงศ์ สงวนเสริมศรี

M.D.***

บทคัดย่อ

จากการศึกษาหาปริมาณ Hb. A₂ โดยวิธี Modified Micr. column Chromatography ซึ่งมี DEAE-A 50 และ Tris-HCL-KCN เป็น buffer พบว่าค่าปกติใน 200 คน เท่ากับ 2.628 ± 0.878 เปอร์เซ็นต์ในคนเป็น Heterozygous beta thalassemia สามารถแยกจากคนปกติได้ชัดเจน โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.399 ± 0.915 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใน Thalassemia ชนิดอื่นได้แก่ Homozygous beta thalassemia, Hb. H. disease และ Heterozygous alpha thalassemia มีค่าแยกไม่ได้จากคนปกติและเนื่องจากการหาปริมาณ Hb. A₂ โดยวิธีนี้ ไม่สามารถแยก Hb.E ออกได้ ฉะนั้นใน Thalassemia ชนิด Heterozygous beta thalassemia E และ Hb. E disease จึงได้ค่าของ Hb.E และ Hb.A₂ ในระดับต่างกันซึ่งอาจจะเนื่องจาก Hb. E เป็น Unstable hemoglobin ทั่วหนึ่ง และ gene ควบคุมการสร้างของ beta chain อาจจะแตกต่างกันอีกด้วย

* ภาควิชาคลินิกไมโครสโคปี

** ภาควิชาพยาธิวิทยา

*** ภาควิชากุมารเวชศาสตร์

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยคณะแพทยศาสตร์ และทุนวิจัยจากบริษัท โฟล์กสวาเก้น จำกัด ประเทศเยอรมนี

บทนำ

จากการศึกษาหาปริมาณ Hb, A₂ โดยวิธี Microcolumn chromatography (1) พบว่าค่าของ Hb, A₂ ที่ได้สามารถแยกชนิดของ Heterozygous beta-thalassemia ได้อย่างชัดเจนจากคนปกติ โดยบุคคลที่เป็น Thalassemia ชนิดนี้ทราบจากผู้เป็นพ่อแม่ของ Homozygous beta thalassemia จากผลการศึกษาก่อนนี้เป็นการศึกษาต่อโดยการหาค่าของ Hb, A₂ ในโรค Thalassemia ชนิดต่าง ๆ ว่ามีค่าของ Hb A₂ เท่าใด และผลของค่า Hb, A₂ ที่ได้นี้จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคชนิดต่าง ๆ ของ Thalassemia แยกต่างไปหรือไม่

วัตถุประสงค์และวิธีการ

ทำการศึกษาหาปริมาณ Hb, A₂ โดยวิธี Microcolumn chromatography (1) ซึ่งมี DEAE-A 50 เป็น Anion exchanger และ Tris HCL-KCN เป็น buffer ทำการศึกษาในคนปกติจำนวน 200 ราย ซึ่งมีผลของ Hb, electrophoresis (2) เป็น AA Fetal cells (3) และ Inclusion bodies (4) ผล Negative ในคนไข้ Thalassemia ของภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แบ่งชนิดและจำนวนของ Thalassemia ที่ทำการศึกษากันนี้-

1. Homozygous bala thalassemia

จำนวน 100 ราย มีผลดังนี้.-

Hb, electrophoresis (2) F or FA
Fetal cells (3) 1⁺ - 4⁺
Inclusion bodies Negative

2. Heterozygous beta thalassemia

จำนวน 100 ราย ศึกษาโดยทราบจากบิดาหรือมารดาของกลุ่ม Homozygous beta thalassemia

3. Hb, H disease จำนวน 100 ราย

มีผลดังนี้.-

Hb, electrophoresis (2) AH or AH-Bart's
Fetal cells (3) Negative or Trace (5)
Inclusion bodies, 1⁺ - 4⁺

4. Heterozygous alpha thalassemis

จำนวน 50 ราย ศึกษาโดยทราบจากผู้เป็นบิดาหรือมารดาของกลุ่ม Hb.H disease

5. Heterozygous beta thalassemia

E จำนวน 129 คน มีผลดังนี้.-

Hb electrophoresis (2) EF
Fetal cells (3) 1⁺ - 3⁺
Inclusion bodies (4) Negative

6. Heterozygous Hb E disease

จำนวน 96 ราย มีผลดังนี้.-

Hb electrophpresis (2) AE
Fetal cells (3) Negative
Inclusion bodies (4) Negative

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณ % ของ HbA₂ ในกลุ่มที่ทำการทดลองต่างๆ

กลุ่มที่ทำการทดลอง	จำนวน	% Hb A ₂ ($\bar{X} \pm S.D.$)
Normal	200	2.628 $\pm$ 0.878
Homo. beta thal.	100	2.946 $\pm$ 1.476*
Het. beta thal.	100	6.399 $\pm$ 0.915**
Hb. H disease	100	2.165 $\pm$ 1.015*
Het. alpha thal.	50	2.905 $\pm$ 1.041*

* = Non Significant

** = $P < 0.001$ ตารางที่ 2 แสดงปริมาณ % ของ HbE + HbA₂ ในกลุ่มที่ทำการทดลองต่างๆ

กลุ่มที่ทำการทดลอง	จำนวน	% Hb. E + A ₂ ($\bar{X} \pm S.D.$)
beta Thal. E (1)	25	26.799 $\pm$ 7.367
beta Thal. E (2)	74	48.266 $\pm$ 6.436
beta Thal. E (3)	30	70.262 $\pm$ 5.476
Het. Hb E dis.	96	24.559 $\pm$ 5.841

บทวิจารณ์

จากผลปริมาณของ Hb. A₂ ใน Heterozygous beta thalassemia เท่ากับ 6.399 ± 0.915 เปอร์เซ็นต์ และเทียบผลทางสถิติกับค่าของคนปกติพบยืนยันว่าการหาค่าของ Hb. A₂ สามารถแยกชนิดของ Thalassemia ชนิดนี้ได้อย่างชัดเจน ส่วน Thalassemia ชนิดอื่น ได้แก่ Homozygous beta thalassemia, Hb. H. disease และ Heterozygous alpha thalassemia นั้น มีค่าแยกไม่ไต่จากคนปกติ

แต่เฉพาะของ Heterozygous alpha thalassemia นั้นมีค่าแนวโน้มต่ำกว่าค่าปกติเล็กน้อยเนื่องจาก alpha chain ถูกยับยั้งการสร้างไปบางส่วนจนเห็นชัดเจน จากผลของตารางที่ 2 เนื่องจากวิธีการหา Hb. A₂ โดยวิธีการนี้ไม่สามารถแยก Hb. E ออกได้ ฉะนั้นผลที่ได้ในการหา จึงเป็นผลรวมระหว่าง Hb. E และ Hb. A₂ ซึ่งใน Thalassemia ชนิดต่างๆ พบดังนี้.-

ใน Heterozygous beta thalassemia E พบระดับของ Hb E+Hb. A₂ แยกได้ 3 ระดับ ซึ่ง Hb แยกได้เป็นกลุ่มดังนี้ อาจเนื่องจากเหตุผลคือ Hb. E เป็น unstable hemoglobin ตัวหนึ่ง และในคนเป็น Thalassaemia กลุ่มนี้อาจจะมี gene ของ beta Thalassaemia ที่แตกต่างกันคือเป็น beta ศูนย์ หรือ beta บวก ก็ได้ ใน Heterozygous Hb. E disease นั้น เท่าที่พบส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 24.559 ± 5.481 เปอร์เซ็นต์ มีเพียง 4 คน ที่พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ $44.787 \pm 4.498\%$ และพบหนึ่งคนที่ เป็น Homozygous Hb. E disease มีค่าเท่ากับ 92.307 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลที่ได้นี้อาจเนื่องจาก ระดับ การ ควบคุม การ สร้าง Hb. E ในแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน และ ความไม่คงทนของ Hb. E อีกด้วย.

เอกสารอ้างอิง

1. ปราโมทย์ เทียวศิริ และผู้ร่วมงาน (1977)
"Simple determination of Hb. A₂ for detection of heterozygous beta thalassemia". Bull. of Chiang Mai Ass. Med. Sci 10:17-24.
2. Wehinger H. Alcbouyeh. M. Densitometrisch-quantitative Bestimmung von Haemoglobin A₂ nach Mikrozonen Elektrophorese auf Cellulose Actat. Folie, Jan. 1970
3. "Simple acid elution procedure for staining of red blood cells containing hemoglobin F" Tor-pong Sanguansermisri, Department of Pediatrics and Human Genetic Laboratory. Faculty of Medicine, Chiang mai University, Chiang Mai, Thailand
4. Dacies, J.V., Lewis, S.M. (1975)
"Practical Haematology" Fifth edition, P. 142. Churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York.
5. "Resistant of Hemoglobin Bart's to acid elution" Tor-pong Sanguansermisri, Department of Pediatrics and Human Genetic Laboratory Faculty of Medicine, Chiang Mai University Chiang Mai Thailand

ABSTRACT

LEVELS OF HbA₂ IN TYPES OF THALASSEMIA

PRAMOAT TEOWSIRI B.Sc. (Med. Tech.)*
SURAPORN MATRAGOON M.Sc. (Biochemistry)*
YUPA JIVIRIYAWAT M.Sc. (Clin. Path)**
TOR-PONG SANGUANSEMSRI M.D.***

Microcolumn made use of pastuer pipette was used for separation of hemoglobins on DEAE-Sephadex Chromatography. Hb A₂ levels of patients with several thalassemia types were quantitated. The figure for Hb A₂ from 200 normal subjects appeared to be $2.628 \pm 0.878\%$. A hundred cases of homozygous beta-thalassemia showed the average level of $2.946 \pm 1.476\%$ while their parents, 100 cases of beta-thalassemia trait, gave the figure of $6.399 \pm 0.915\%$ in alpha thalassemia however, there were no significant diagnostic values. The pictures of $2.950 \pm 1.041\%$ in trait form (50 cases) and $2.065 \pm 1.019\%$ in Hb H disease (100 cases) were shown. Hb E is not separable from A₂ by this method. In the beta-thal Hb. E disease,

the A₂ + E hemoglobin levels distributed into three groups with maxima around 27% (25 cases), 48% (74 cases) and 70% (30 cases). The remainder hemoglobin in these groups were either A, F or both. The difference of Hb E levels among this type of patients partly might due to the severity of beta chain suppression; either is beta-O or beta + gene that come to associate with beta-E gene. The reduce in stability of Hb E could play some role, for 96 cases of Hb E heterozygote gave the low levels of Hb E + Hb A₂ as $24.559 \pm 5.481\%$ and only 4 cases in this group showed higher levels of $44.787 \pm 4.489\%$. One homozygous Hb E individual gave the value of 92.307% with this microcolumn method.

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

**Department of Pathology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

***Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

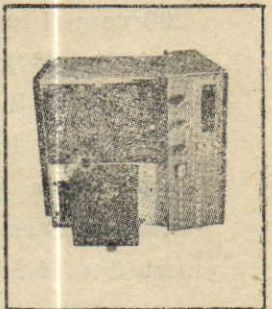
Received : 25 May 1979.



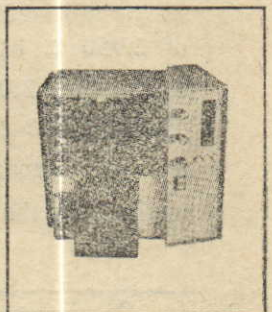
KLIMA FLAME PHOTOMETER
 วัดความเข้มข้นของ Na, P, Li ในตัวอย่าง
 100 Sample method using zero pump
 method Positive Displacement
 Pump system for automatic dilution and
 zero dilution Design 4 Models



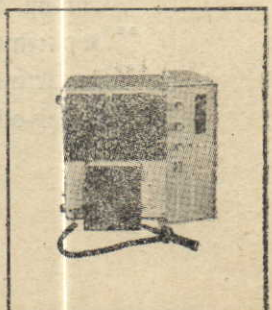
CI/CO ANALYZER
 วัด CI และ CO ด้วย Static
 Analysis for sample 10 ul
 และใช้ตัวอย่าง 30 นาที



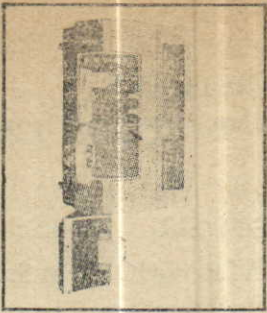
GLUCOSE ANALYZER 2
 วัดความเข้มข้นใน Serum, Plasma,
 Urine และ Cerebrospinal fluid
 ใช้ตัวอย่าง 10 ul ตรวจจับ 15 นาที
 สามารถวัดค่า Cholesterol และ Uric Acid
 ได้ด้วย



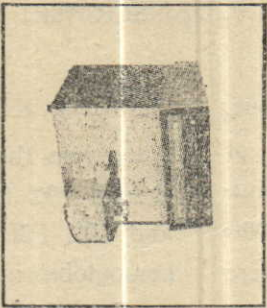
BIN ANALYZER 2
 ใช้ Sample เพียง 10 ul ตรวจจับ
 15 นาที



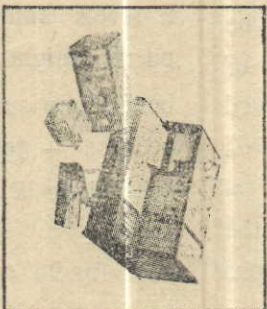
CREATININE ANALYZER 2
 วัดความเข้มข้นใน Serum, Plasma และ
 Urine ตรวจจับได้ 26 นาที



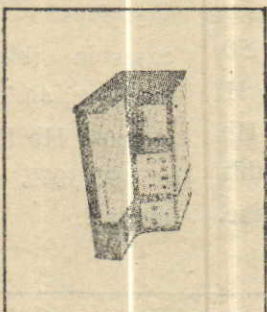
**SYSTEM TR ENZYME
 ACTIVITY ANALYZER**
 วัดความเข้มข้น AP, LDH, SGOT, CPK, HBDH,
 GG TP และ Enzyme อื่นๆ โดยใช้
 sample เพียง 35 ul ใช้ระบบ
 Automatic method



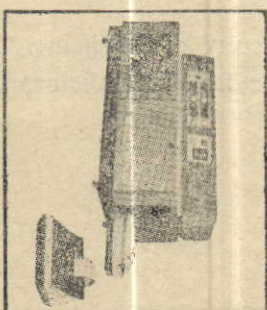
**IMMUNOCHEMISTRY
 ANALYZER**
 วัดความเข้มข้น Protein ต่างๆ ใน
 เลือด ใช้เวลา 60 นาที การวัดความ
 เข้มข้น rate nephelometry



**MICROZONE
 ELECTROPHORESIS**
 ใช้ระบบ Micro System ใช้เวลา
 วัดเพียง 8 Sample ใช้ระบบควบคุม
 ด้วย Power Supply Cell และ
 ตรวจจับ 9 นาที



**MICROZONE
 SCANNING DENSITOMETER**
 ใช้ Scan ภาพด้วย Electrophoresis
 โดยภาพจะขึ้นในเครื่อง



**SYSTEM I
 GLUCOSE/BIN ANALYZER**
 ใช้วัดค่า Glucose และ BIN ใน
 30 วินาที ใช้ Sample 28 ul.
 สามารถวัดได้ 64 นาที สามารถวัด
 ค่าโคเลสเตอรอลและยูริกได้โดย
 ใช้ และสามารถใช้วัดค่า

BECKMAN®

Beckman Instruments, Inc. • 2500 Harbor Boulevard • Fullerton, California 92630



สำนักงานใหญ่

บริษัท สยามเบคแมน จำกัด

2503 ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร โทร. 233-9645, 2342610-1

โทรเลข "บีแอล" กรุงเทพฯ ป.ณ. 2522



การควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิก 2. ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ และการใช้ระบบการควบคุมคุณภาพขั้นตอนที่ 1 เพื่อกำหนด ส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างควบคุมคุณภาพ

ขวัญชัย รัตนเสถียร Ph.D.*
เกรียงศักดิ์ อมใจ วท.ม.*

บทคัดย่อ

ตัวอย่างควบคุมคุณภาพเตรียมโดยการเก็บซีรัมแช่แข็ง อาจไม่เหมาะกับการใช้งานในห้องปฏิบัติการประจำวันได้เสมอไป เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นได้รวดเร็วกว่าการเก็บ ตัวอย่างซีรัมแห้งซึ่งทำได้ 2 ลักษณะคือ เก็บแบบรวมและแบบแยกขวดบรรจุปริมาณต่าง ๆ ตามที่ต้องการใช้งาน ส่วนการศึกษาตัวอย่างควบคุมคุณภาพ เพื่อกำหนดค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างควบคุมคุณภาพนั้นจะได้ผลจากการศึกษา เช่นเดียวกับการศึกษาตรวจสอบหาความแปรปรวนของกรรมวิธีในการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ เมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสมที่สุด หรือ อยู่ในขั้นตอนของการศึกษาระบบการควบคุมคุณภาพขั้นตอนที่ 1 (1,2) จากผลการศึกษาระดับขั้นตอนที่ 1 นี้ เมื่อใช้กรรมวิธีทางสถิติเข้าช่วยจะทำให้เราสามารถกำหนดค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างควบคุมคุณภาพได้.

บทนำ

คงได้เคยกล่าวไว้แล้วว่าการควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิกคือ "การใช้กรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อช่วยลดความแปรปรวนของผลการวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก" (1) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบถึงความแปรปรวนของการวิเคราะห์ต่าง ๆ เสียก่อนจึงสามารถทำการแก้ไขปรับปรุงได้ เมื่อเป็นเช่นนั้น ตัวอย่างควบคุมคุณภาพจึงมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการดำเนินการทางห้อง-

ปฏิบัติการเคมีคลินิก เพราะจะเป็นตัวช่วยในการตรวจสอบความแปรปรวนของการวิเคราะห์ทุกขั้นตอนของระบบการควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิก (2,4) ตัวอย่างควบคุมคุณภาพนั้นปัจจุบันมีผลิตรายละหนึ่งโดยบริษัทผู้ผลิตมากมายหลายบริษัทด้วยกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของซีรัม แห้งและมีทั้งที่เตรียมจากเลือดของมนุษย์และสัตว์ ปัญหาหลักสำหรับการใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพในประเทศเราอยู่ที่การมอง

*ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รับตีพิมพ์: 28 พฤษภาคม 2522

ข้ามความสำคัญ ของตัวอย่าง ควบคุมคุณภาพ—และปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากตัวอย่าง ควบคุมคุณภาพ ที่มีขาย ในท้องตลาด นั้นราคา ค่อนข้างแพงและมีความไม่แน่นอนในทางการ ตลาด กล่าวคือมักขาดตลาดอยู่บ่อย ๆ ปัญหา ดังเช่นที่กล่าวแล้วนั้น ทำให้ห้องปฏิบัติการเคมี คลินิกหลายแห่งขาดการใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ หรือแม้กระทั่งอาจมิได้ใช้ระบบการควบคุมคุณภาพเลยก็ได้ เมื่อเป็นเช่นนั้นก็เป็นที่น่า สงสัยว่าผลการวิเคราะห์ จากห้องปฏิบัติการเช่น นั้นจะมีความน่าเชื่อถือได้สักเพียงไร เพื่อเป็นการช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวการใช้ระบบการ—ควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิก หรือเพื่อเป็นการ เพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ทางเคมี คลินิกเราขอเสนอแนะให้มีการใช้ระบบควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิก โดยเสนอวิธีการง่าย ๆ สำหรับการจกเตรียม ตัวอย่าง ควบคุมคุณภาพ ราคาถูกขึ้นเพื่อใช้งานเอง สำหรับโรงพยาบาล ขนาดใหญ่ หรือกลุ่มโรงพยาบาลหรือห้องปฏิบัติการ โดยการเตรียมซีรัมแห้งจากซีรัมที่เหลื อใช้การตรวจสอบ ทางห้อง ปฏิบัติการ ประจำวัน หรือจากซีรัมที่เก็บรวบรวม จาก เลือดของคน—ปกติ ทั้งวิธีการต่อไปนี้

หลักการ วัสดุ และ วิธีการ หลักการเก็บแห้งที่ความดันและอุณหภูมิต่ำ

การเก็บแห้งที่อุณหภูมิต่ำนั้นอาศัยคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารละลาย ที่จะสามารถระเหย

ได้ แม้อุณหภูมิจะต่ำกว่าจุดเดือดอย่างมากมาย ก็ตาม เมื่อสารละลายนั้นถูกจัดให้อยู่ในสภาวะ ที่มีความดันต่ำกว่าปกติมาก ๆ (5) จากหลัก การคั่งกล่าวแล้วทำให้เราสามารถเปลี่ยนซีรัม—ซึ่งเป็นของเหลวให้กลายเป็นของแข็งได้โดยการ ระเหยเอาน้ำออกไป และยังสามารถเปลี่ยนกลับ คืนให้เป็นของเหลวได้อีกโดยง่าย ด้วยการเติมน้ำกลับคืนเข้าไป วิธีการเช่นนี้ทำให้เราสามารถ เก็บรักษาตัวอย่างซีรัมให้มีคุณภาพ ดีใกล้เคียงกับของเดิมไว้ได้เป็นเวลานานปี

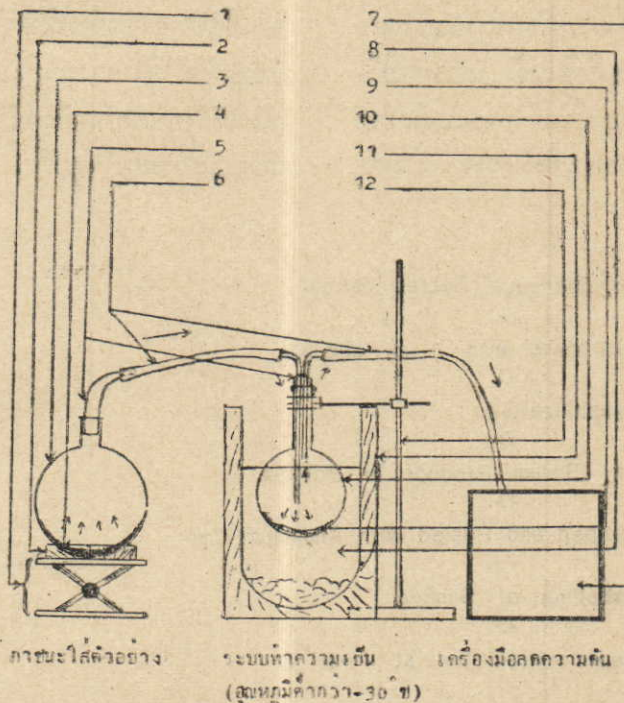
การเลือกตัวอย่างซีรัมสำหรับเตรียมซีรัมแห้ง

เลือกเก็บเอาตัวอย่างซีรัม ที่เหลือจากการ วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เลือกเอาตัวอย่าง ที่มีความใสดี (ไม่เลือกเอาตัวอย่างที่มีไลป์คสูง) และถ้าเป็นไปได้ควรเลือกเอา เฉพาะจากคนไข้ ที่ทราบแล้วว่าไม่เป็นโรคที่อาจแพร่เชื้อทางซีรัม ได้ เช่นไม่มีความผิดปกติเกี่ยวกับออสเทรเดีย แอนติเจนหรือไม่เป็นโรคตับ พวกเซปตาไทคัส เป็นต้น นอกจากการเลือกเก็บตัวอย่างซีรัมเช่น นี้แล้วเราอาจใช้ซีรัมจากคนปกติก็ได้ อาจโดยการซื้อหรือบริจาค ตัวอย่างเลือกเช่นนี้เราเก็บ ในขวดแก้วธรรมดา หรือเก็บแบ่งใส่หลอดแก้ว ก็ได้ ปริมาณของซีรัมที่เก็บรวบรวมไว้เช่นนี้ ควรให้ได้ปริมาณมากพอควร (ประมาณ 2 ลิตร) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องมือที่จะใช้ในการ เตรียมซีรัมแห้ง ซีรัมที่เก็บรวบรวมนี้ ควรเก็บ แห้งแข็งไว้จนกว่าจะนำไปเตรียมซีรัมแห้ง

เครื่องมือสำหรับเตรียมซีรัมแห้ง

เครื่องมือสำหรับเตรียมซีรัมแห้งอาจประกอบขึ้นใช้งานเองหรือเป็นแบบเครื่องมือสำเร็จรูป ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเครื่องมือนี้จะมีส่วนประ-

กอบอย่างง่าย ๆ ดังนี้คือ ภาชนะใส่ตัวอย่าง ระบบทำความเย็น และ ระบบลดความดัน ทั้งสามส่วนนี้จะต่อกันทั้งหมด และเป็นระบบปิดกั้น แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพแสดงส่วนประกอบอย่างง่าย ๆ ของเครื่องมือเตรียมซีรัมแห้ง 1 ขาตั้งปรับได้ 2 ฐานรองทำด้วยคอร์ก 3 ขวดแก้วทรงกลม 4 ตัวอย่าง 5 จุกแก้วกลวง 6 ท่ออย่าง ขนาดหนา 7 เครื่องสูบลมสูญญากาศ 8 สารผสมอะซิโตนกับน้ำแข็งแห้ง 9 ไขมันที่ถูกจับไว้ 10 ขวดแก้วทรงกลม 11 กระติกน้ำแข็ง 12 ขาตั้งพร้อมที่ยึด

การเตรียมตัวอย่างซีรัมแห้ง

เมื่อเก็บรวบรวมตัวอย่างซีรัมไว้ได้ปริมาณ เพียงพอกับความต้องการแล้ว นำเอาซีรัมที่เก็บ แช่แข็งไว้ให้น้ำออกมามากและผสมให้เข้าเป็น

เนื้อเดียวกัน จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรอง อย่างหยาบ เพื่อขจัดเอาเศษโปรตีนที่สลายตัว และเป็นก้อนออกทิ้งไป หลังจากนั้นหากต้องการให้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพอยู่ในสภาวะที่-

ปอดกเชอจุลชีพควรนำซีรัมที่ได้ ไปกรองด้วย -
Milipore Filtration ซีรัมที่ได้หลังจากผ่าน
กรรมวิธีเช่นนี้ เรานำไปเตรียมเป็นซีรัมแห้งซึ่ง
ทำได้ 2 ลักษณะคือ ซีรัมแห้งแบบรวมและซี
รัมแห้งแบบแยกปริมาตร การเตรียมซีรัม-
แห้งแบบรวม เรานำเอาตัวอย่างซีรัมที่ได้นั้น
ไปทำให้แห้งในเครื่องมือเตรียมซีรัมแห้งโดย-
ตรง ส่วนการเตรียมซีรัมแห้งแบบแยกปริ-
มาตร นั้นเรานำเอาซีรัมที่ได้มาแบ่งใส่ขวด
ขนาดเล็กด้วยปริมาตรตามที่ต้องการ สำหรับ

การใช้งานซึ่งส่วนใหญ่จะเก็บขนาด 5 มล. ก่อน
ที่จะนำไปทำให้แห้งในเครื่องมือเตรียมซีรัมแห้ง

การเก็บตัวอย่างซีรัมแห้ง

ตัวอย่างซีรัมแห้งที่ได้จากการเตรียมแบบ
รวมนั้นเมื่อซีรัมแห้งดีแล้วก็นำออกมาเก็บไว้ใน
ขวดที่สะอาดและเก็บไว้ในตู้เย็น ส่วนตัวอย่าง
ซีรัมแห้งที่ได้จากการเก็บแบบแยกนั้นก็เก็บเช่น
เดียวกัน โดยเพียงแต่บีบฉีกฝาขวดให้เรียบร้อย
เสียก่อนจึงแสดงในรูปที่ 2

Homogeneous Pooled Serum
↓
Dispensed into 5 ml aliquots
↓
Lyophilization
↓
Dry Serum Product in Bottles
↓
Capped and Sealed with Aluminum Cap
↓
Labelling of Sample
↓
Kept refrigerated at 4-8 °C
↓
For use reconstitution with 5 ml distilled water

รูปที่ 2 ภาพแสดงการเก็บตัวอย่างซีรัมแห้งแบบแยกปริมาตรโดยการบีบฉีกฝาขวดด้วย
ฝาคกรอบอุมิเนียม

การศึกษาคุณภาพของซีรัมแห้ง

คุณภาพของซีรัมแห้งมีส่วนอย่างมากที่จะ
เป็นตัวทำให้ค่าความแปรปรวน ของส่วน ประ-
กอบทางเคมีของมันสูงหรือต่ำ ซีรัมแห้งแบบ
เก็บรวมกันคุณภาพหลักก็คือ ต้องมีความเป็น

เนื้อเดียวกันก็เพราะว่าเมื่อจะนำไปใช้งานนั้น
เราจะชั่งเอาซีรัมแห้งแบบนี้ไปใช้งานทั้งนั้นใน
แต่ละหน่วยน้ำหนักของซีรัมแห้งแบบนี้ จะต้อง
มีส่วนประกอบทางเคมีที่เหมือนกัน การศึกษา
คุณภาพของซีรัมแห้งแบบนี้ทำได้ค่อนข้างยาก

แต่ก็อาจทำได้ โดยการึกษา ความแปรปรวนของความชื้นหรือสีของตัวอย่างซีรัมแห้งแบบนี้ หรืออาจให้การตรวจสอบความแปรปรวนของส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างเป็นตัวช่วยบ่งชี้เป็นต้น สำหรับซีรัมแห้งที่เก็บแยกปริมาณอาจศึกษาคุณภาพของตัวอย่างได้ง่ายกว่า เช่น การศึกษาโดยการตรวจสอบความแปรปรวนของน้ำหนักซีรัมแห้งที่บรรจุในแต่ละขวด หรือโดยการตรวจสอบความแปรปรวนของสี หรือความชื้นของตัวอย่างเมื่อละลายน้ำแล้วเช่นเดียวกับในกรณีของซีรัมแห้งแบบแรก

การศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของซีรัมแห้ง

การศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างซีรัมแห้งทั้งสองชนิดทำได้โดยการตรวจสอบค่าความแปรปรวน ที่ดีที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่เราต้องการทราบค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างซีรัมแห้ง ทั้งนี้โดยในกรณีของซีรัมแห้งแบบรวมเราซึ่งเอาซีรัมออกมาส่วนละประมาณครึ่งกรัม ด้วยเครื่องชั่งแบบวิเคราะห์ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 20-30 ตัวอย่างแล้วนำไปละลายน้ำ ตัวอย่างละ 5 มล. สำหรับซีรัมแห้งแบบหลังเติมน้ำลงไปขวดละ 5 มล. ประมาณ 20-30 ขวด จากนั้นนำเอาตัวอย่างเหล่านี้ไปศึกษาหาความแปรปรวนที่ดีที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่ต้องการ

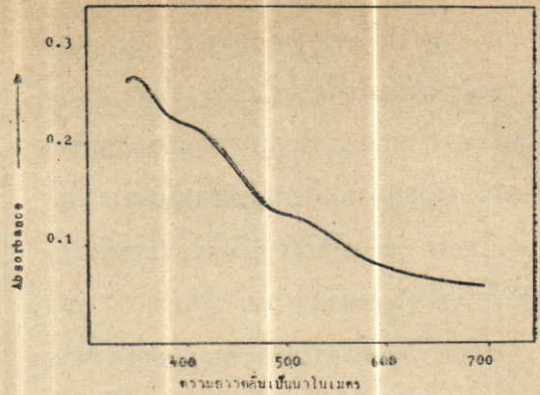
ทราบค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างร่วมไปกับการวิเคราะห์ตัวอย่างควบคุมคุณภาพที่มีขายในท้องตลาด แล้วนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาคำนวณทางสถิติ ก็จะสามารถกำหนดค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างซีรัมแห้งได้

การศึกษาความชื้นของซีรัมหลังจากเก็บแช่แข็งไว้นานแตกต่างกัน

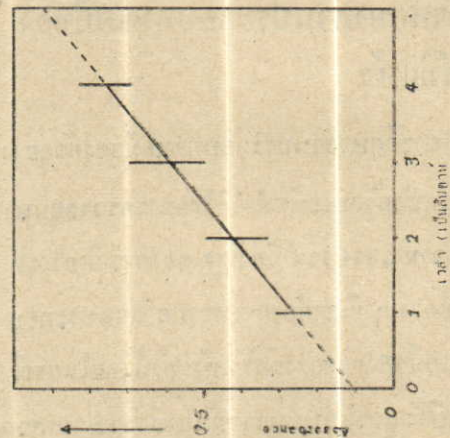
ทำการศึกษา โดยเก็บรวบรวม ซีรัมให้ได้ประมาณ 10 มล. ผสมให้เข้า เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วแบ่งออกเป็น 5 ส่วน เก็บใส่ไว้ในหลอดแก้วที่สะอาด นำส่วนที่หนึ่งออกมาเพื่อทำการศึกษากังวลการข้างล่างนี้ สำหรับส่วนที่เหลือนำไปบีกผลา และ เก็บแช่แข็ง ไว้เพื่อ การศึกษาเช่นเดียวกันเมื่อเก็บแช่แข็งไว้นาน 1,2,3 และ 4 สัปดาห์ตามลำดับ ตัวอย่างที่แบ่งไว้ส่วนแรกนี้ นำไปเจือจางโดยใช้ซีรัม 0.2 มล. แล้วเติม น้ำกลั่นลงไป 2.8 มล. นำเอาสารละลายที่ได้ นี้ไปตรวจหา absorption spectra ที่ความยาวคลื่นในช่วง 340-700 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น ซึ่งได้ผลดังแสดงในรูปที่ 3 หลังจากนั้น ทำการศึกษาเช่นเดียวกันนี้กับตัวอย่างที่แช่แข็งไว้ครบตามเวลาต่าง ๆ ที่ต้องการ หรือเลือกตรวจวัดค่า absorbance ที่ความยาวคลื่นใดคลื่นหนึ่งหรือที่มีค่า absorbance สูงที่สุดก็ได้ นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการ ศึกษา คุณภาพของ ตัวอย่าง ชีวรั่ว
แห้ง โดยการตรวจสอบค่าความแปรปรวนของ
น้ำหนักชีวมแห้งในขวดต่าง ๆ ของตัวอย่าง
ควบคุมคุณภาพชุดที่ 1 แสดงไว้ในตารางที่ 1
และตัวอย่างควบคุมคุณภาพชุดที่ 2 และ 3
แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วน
คุณภาพของชีวมแห้งแบบรวมซึ่งศึกษาโดยการ
ตรวจสอบความแปรปรวน ของความชื้นของตัว
อย่างเมื่อละลายน้ำแล้วแสดงไว้ในตารางที่ 4
สำหรับการศึกษา เพื่อปรับปรุงคุณภาพด้าน
ความใสของตัวอย่างชีวมแห้ง เมื่อละลายน้ำ
ใหม่ปรากฏว่า โดยการ ศึกษาการ เปลี่ยนแปลง
ความชื้นของชีวมที่เก็บแช่แข็งนั้นถ้าหากยังเก็บ
ไว้นานยิ่งทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น ดังแสดงไว้
ในรูปที่ 3 และ 4 ข้อดีและข้อเสียของตัวอย่าง
ชีวมแห้งเตรียมแบบรวมและแบบแยกปริมาตร
แสดงไว้ในตารางที่ 5 สำหรับการศึกษาความ
แปรปรวน ที่ดีที่สุดของวิธีการตรวจวิเคราะห์
ทางเคมีคลินิกต่าง ๆ นั้น พบว่าในการตรวจ
สอบความแปรปรวนครั้งแรกจะมีค่าสูง แล้วลด
ลงสู่ค่าคงที่ระดับหนึ่งจึงได้เคยกล่าวไว้แล้ว (3)
และเมื่อตรวจสอบจนได้ค่าความ แปรปรวน ค่า
ที่ต่ำที่สุดแล้ว ปรากฏว่าผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ
สำหรับชีวมแห้งแบบเก็บรวม สรุปได้ดังตาราง
ที่ 6 สำหรับชีวมแห้งแบบแยก ปริมาตรสรุป
ได้ดังตารางที่ 7, 8 และ 9 สำหรับตัวอย่าง
ชุดที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ



รูปที่ 3 ภาพแสดง absorption spectra ของ
ชีวมในช่วงความยาวคลื่น 340-700 นาโน-
เมตร เมื่ออ่านค่าเปรียบเทียบกับน้ำ



รูปที่ 4 ภาพแสดงการเพิ่มความชื้นของชีวม
หลังจากเก็บแช่แข็ง ไว้เป็นระยะ เวลานานแตก
ต่างกันไป

ตารางที่ 1 ตารางแสดงคุณภาพของซีรัมแห้งชุดที่ 1 โดยการตรวจสอบความแปรปรวนของ
น้ำหนักซีรัมแห้งที่บรรจุในแต่ละขวด

ตัวอย่างที่	$\bar{x}$	$\bar{X} - x$	$(x - \bar{x})^2$	หมายเหตุ
1	0.458	0.026	0.0007	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = 0.484 $SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$ $= \sqrt{\frac{0.0536}{19}}$ $= 0.053$ $CV = \frac{SD \times 100}{\bar{X}}$ $= 10.95\%$
2	0.511	-0.027	0.0007	
3	0.514	-0.030	0.0009	
4	0.444	0.040	0.0016	
5	0.450	0.034	0.0012	
6	0.688	-0.196	0.0384	
7	0.449	0.035	0.0012	
8	0.489	-0.004	0.0000	
9	0.475	0.009	0.0001	
10	0.474	0.010	0.0001	
11	0.480	0.004	0.0000	เมื่อตัดเอาตัวอย่างที่ 6 ซึ่งให้ ค่าอยู่นอกช่วงสามเท่าของความ บายเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย ออกไปแล้วคำนวณใหม่จะได้ผลคือ $\bar{X} = 0.474$; $SD = 0.029$; $CV = 6.1\%$
12	0.436	0.048	0.0023	
13	0.484	0.000	0.0000	
14	0.483	0.001	0.0000	
15	0.520	-0.036	0.0013	
16	0.457	0.027	0.0007	
17	0.555	0.029	0.0008	
18	0.430	0.054	0.0029	
19	0.511	-0.027	0.0007	
20	0.480	0.004	0.0000	

ตารางที่ 2 ตารางแสดงคุณภาพของตัวอย่างซีรัมแห้งชุดที่ 2 โดยการตรวจสอบความแปรปรวนของน้ำหนักซีรัมแห้งที่บรรจุในแต่ละขวด

จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)
30	0.49	0.01	2.1

ตารางที่ 3 ตารางแสดงคุณภาพของตัวอย่างซีรัมแห้งชุดที่ 3 โดยการตรวจสอบความแปรปรวนของน้ำหนักซีรัมแห้งที่บรรจุในแต่ละขวด

จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)
30	0.48	0.01	2.0

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบความแปรปรวนของความขุ่นของซีรัมแห้งแบบรวม หลังจากนำไปละลายน้ำใหม่ โดยการวัด absorbance ที่ความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร

จำนวนตัวอย่างที่ศึกษา	absorbance (เฉลี่ย)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)
30	0.23	0.02	4.3

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของตัวอย่างควบคุมคุณภาพโดยการเตรียมซีรัมแห้งแบบรวมและแบบแยกปริมาตร

	แบบรวม	แบบแยกปริมาตร
การเตรียม	ง่ายกว่า	ยากกว่า
การใช้งาน	ยุ่งยากกว่า	สะดวกกว่า
คุณภาพ	น้อยกว่าเล็กน้อย	ดีกว่าเล็กน้อย
การเก็บรักษา	เหมือนกัน	เหมือนกัน
ต้นทุนการผลิต	ต่ำกว่า	สูงกว่า
ความเหมาะสม	น้อยกว่า	ดีกว่า

ตารางที่ 6 การแสดงส่วนประกอบทางเคมีของซีรัมแห้งแบบเก็บรวม จากผลการตรวจสอบ
ความแปรปรวนที่ดีที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ (ผลจากการวิเคราะห์ 30 ตัวอย่าง)

การวิเคราะห์	วิธีการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(x)
Albumin	7	g/dl	5.3	3.4
Alkaline Phosphatase	8	Bessey, Lowry & Brock Unit	2.1	3.8
Amylase	9	Unit/dl	77.6	19.5
Calcium, Total	10	mg/dl	6.6	7.9
Calcium, Ionized	11	mg/dl	4.1	9.0
Carbondioxide, Content	12	mEq/l	15.6	7.4
Carbondioxide, Capacity	12	mEq/l	18.2	9.1
Chloride	13	mEq/l	111.3	3.1
Cholesterol	14	mg/dl	205	6.5
Creatinine	15	ng/dl	2.0	3.8
Globulin	*	g/dl	2.8	16.6
Glucose	16	mg/dl	110	2.6
Potassium	17	mEq/l	5.1	8.9
Sodium	17	mEq/l	140	4.0
Thymol	18	Unit	3.8	25
Total Protein	19	g/dl	8.2	4.8
Transaminases;				
SGOT	20	Unit	36.7	12.3
SGPT	21	Unit	23.6	14.0
Urea Nitrogen	22	mg/dl	14.6	6.28
Uric acid	23	mg/dl	6.1	3.6

* Total protein - Albumin = Globulin

ตารางที่ 7 ตารางแสดงส่วนประกอบทางเคมีของซีรัมแห้งแบบแยกปริมาตร จากผลการทรวาด
ความแปรปรวนที่ต่ำที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ของตัวอย่างซีรัมแห้งชุดที่ 1
(ผลจากการวิเคราะห์ 30 ตัวอย่าง)

การวิเคราะห์	วิธีการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%)
Albumin	7	g/dl	5.2	7.8
Alkaline phosphatase	8	Bessey, Lowry & Brock Unit	2.0	11.8
Amylase	9	Unit/dl	80.0	24.6
Calcium, Total	10	mg/dl	7.6	9.8
Calcium, Ionized	11	mg/dl	4.2	11.2
CO ₂ , content	12	mEq/l	16.2	10.2
CO ₂ , capacity	12	mEq/l	19.0	12.3
Chloride	13	mEq/l	110	5.1
Cholesterol	14	mg/dl	210	9.8
Creatinine	15	mg/dl	1.9	8.6
Globulin	*	g/dl	2.8	17.8
Glucose	16	mg/dl	108	6.0
Potassium	17	mEq/l	4.9	9.8
Sodium	17	mEq/l	138	6.2
Thymol	18	Unit	3.0	26.2
Total Protein	19	g/dl	8.0	6.0
Transaminases;				
SGOT	20	Unit	35.2	30.6
SGPT	21	Unit	24.6	26.8
Urea Nitrogen	22	mg/dl	15.1	7.9
Uric Acid	23	mg/dl	6.2	13.2

* Total protein - Albumin = Globulin

ตารางที่ 8 ตารางแสดงส่วนประกอบทางเคมีของซีรัมแห้งแบบแยกปริมาตร จากผลการตรวจวัด
ความแปรปรวนที่คึกที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่างๆ ของตัวอย่างซีรัมแห้งชุดที่ 2
(ผลจากการวิเคราะห์ 30 ตัวอย่าง)

การวิเคราะห์	วิธีการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ช่วง	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(x)
Glucose	16	mg/dl	62.0	60.0-66.0	0.24
Urea Nitrogen	22	mg/dl	14.3	12.6-16.0	6.0
Total Protein	19	g/dl	7.8	6.0-8.7	5.0
Albumin	7	g/dl	4.6	4.1-5.5	7.4
Creatinine	15	mg/dl	1.0	0.9-1.2	8.0
Bilirubin,	24				
Total		mg/dl	0.2	0-0.5	-
Direct		mg/dl	0.15	0-0.3	-
Cholesterol	14	mg/dl	139	120-153	8.0
uric acid	23	mg/dl	7.1	5.8-8.6	12.4
Inorganic Phosphate	25	mg/dl	3.4	2.7-4.0	8.5
Sodium	17	mEq/l	147	133-165	5.4
Calcium, Total	10	mg/dl	9.0	7.6-10.8	9.7
CO ₂ , content	26	mEq/l	19.3	16-23	11.4
Chloride	13	mEq/l	101	95-110	3.1

ตารางที่ 9 ตารางแสดงส่วนประกอบทางเคมีของซีรัมแห้งแบบแยกปริมาตร จากผลการตรวจวัดความแปรปรวนที่คี่ที่สุดของการวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ของตัวอย่างซีรัมแห้งชุดที่ 3 (ผลจากการวิเคราะห์ 30 ตัวอย่าง)

การวิเคราะห์	วิธีการ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(x)
SI	27	ug/dl	110	10.3
TIBC	27	ug/dl	268	22.9
SGOT	20	Unit	14.4	29.7
SGPT	21	Unit	13.1	24.6
CPK	28	mu/ml	7.7	43.8
Amylase	9	Unit/dl	94.3	24.8
Alkalinephosphatase	8	Bessey, Lowry & Brock Unit	1.78	16.8
Tyroxine(T_4)	29	ug/dl	0.9	22.8

บทวิจารณ์

การใช้ซีรัมแช่แข็ง เป็นตัวอย่างควบคุมคุณภาพนั้น มีข้อดีตรงที่ราคาถูก เตรียมขึ้นใช้งานเองได้โดยง่ายและสะดวก แต่มีข้อเสียจนกระทั่งทำให้การใช้ ตัวอย่างควบคุมคุณภาพเช่นนั้นไม่ได้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่แท้จริง ข้อเสียก็คือ การเสื่อมคุณภาพของส่วนประกอบทางเคมีหลาย ๆ อย่างของมัน นอกจากนั้น ซีรัมที่แช่แข็งไว้นาน ๆ จะมีความขุ่นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (ดูรูปที่ 4) จากข้อเสียเช่นนี้ทำให้การใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ ที่ได้จากการเตรียมซีรัมแช่แข็งไม่เป็นที่ยอมรับ ในปัจจุบัน ตัวอย่างควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิกนั้น โดยทั่วไปได้จากการเตรียม ตัวอย่างแห้ง โดยวิธีการ Lyophilization หรือ Freeze-Drying เช่น ซีรัมแห้ง หรือปัสสาวะแห้ง เป็นต้น ตัวอย่างซีรัมแห้งที่มีขายในท้องตลาดนั้น ส่วนใหญ่ได้จากการเตรียมตัวอย่าง แบ่งใส่ขวดด้วยปริมาณที่แน่นอน ซึ่งเมื่อต้องการนำไปใช้งานก็เพียงแต่เติมน้ำกลั่นบริสุทธิ์ลงไปตามปริมาตรที่กำหนดแล้วเขย่าให้ตัวอย่างซีรัมแห้ง ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ก็จะได้สารละลายที่มีคุณสมบัติเหมือนหรือใกล้เคียงกับซีรัม และจะมีส่วนประกอบทางเคมีตามที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิต ตัวอย่างควบคุมคุณภาพเช่นนั้นก็มีประโยชน์มากในการใช้ช่วยตรวจสอบผลการปฏิบัติการ ของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก เพื่อใช้งานอย่างถูกต้องตามหลักการของระบบ การควบคุมคุณภาพทาง

เคมีคลินิก แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ห้องปฏิบัติการในประเทศเราบางแห่งใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ ไม่ถูกต้อง ตามหลักการ ของระบบ การควบคุมคุณภาพ กล่าวคือ ใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพแทนการใช้สารมาตรฐานโดยตรง เมื่อเป็นเช่นนั้นก็เท่ากับว่า มิได้มีการใช้ระบบควบคุมคุณภาพนั่นเอง เนื่องจากตัวอย่างควบคุมคุณภาพที่มีขายในท้องตลาดทั่วไปนั้นราคาค่อนข้างแพง จึงเป็นอุปสรรคหรือปัญหาสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการทั่วไป การเตรียมตัวอย่างควบคุมคุณภาพขึ้นใช้งานเอง สำหรับห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลใหญ่ หรือกลุ่มโรงพยาบาลจึงเป็นสิ่งที่พึงกระทำ โดยวิธีการดังที่เราอธิบายนี้พบว่า ตัวอย่างซีรัมแห้งแบบรวม และแบบแยกปริมาตรนั้น มีคุณภาพไม่แตกต่างกันนัก (ดูตารางที่ 6 และ 7) แต่จากการตรวจสอบข้อดีข้อเสียของตัวอย่างควบคุมคุณภาพทั้ง 2 แบบนี้ ทำให้เราเชื่อได้ว่า น่าจะใช้ตัวอย่างควบคุมคุณภาพแบบแยกปริมาตร เพราะการใช้งานสะดวกกว่ามาก และจะทำให้ได้ผลประโยชน์ต่อการใช้งาน ในระบบ ควบคุมคุณภาพดีกว่าการใช้ซีรัมแห้งแบบรวม (ตารางที่ 5)

คุณภาพของตัวอย่างควบคุมคุณภาพแบบแยกปริมาตร 3 ชุด ที่เราเตรียมขึ้นนั้น แสดงไว้ในตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ จะสังเกตเห็นว่า ตัวอย่างชุดที่ 1 ที่เตรียมขึ้นนั้น มีคุณภาพดีกว่า 2 ชุดหลัง ซึ่งมีคุณภาพใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาทางด้านเทคนิคใน

การเตรียมซีรัมแท่งนั้นเอง ตัวอย่างซีรัมชุดที่ 1 นั้น หลังจากเราเก็บรวบรวมได้ซีรัมปริมาณตามที่ต้องการ (2 ลิตร) เมื่อผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วแบ่งใส่ขวดสะอาด ขนาดเล็ก ขวดละ 5 มล. จากนั้น ปิดฝาคัวยผ้าขาวบาง (ผ้าพันแผล) 3-4 ชั้น และนำไปแช่แข็งในตู้เย็น -70°ซ. ทั้งไวข้ามคืน จากนั้น นำเอาออกมาใส่ในเครื่องมือเตรียมซีรัมแท่ง ทั้งไวข้ามคืนจะได้ตัวอย่างซีรัมแท่งตามต้องการ แต่เมื่อสังเกตจากผ้าขาวบางนั้น จะพบว่ามีซีรัมแท่งบางส่วนติดอยู่กับฝานั้น ซึ่งมากน้อยแตกต่างกันไป ดังนั้น คุณภาพของซีรัมแท่งชุดนี้จากการตรวจสอบความแปรปรวนของน้ำหนักซีรัมแท่งจึงไม่เท่าที่ควร ในการเตรียมซีรัมแท่งชุดต่อไปนั้น เราได้ปรับปรุงเทคนิค โดยเปลี่ยนจากผ้าพันแผลมาใช้ พาร์ฟฟิล์มปิดแทน ประมาณ 2-3 ชั้น แล้วเจาะรูเล็ก ๆ (โดยใช้เข็มฉีดยาเบอร์ 20) ประมาณ 10 รู ด้วยวิธีการนี้ จะสังเกตเห็นว่ามีซีรัมแท่งบางส่วนขึ้นมาติดที่ฝาพาร์ฟฟิล์มบ้างเช่นกัน แต่เราก็สามารถเจาะให้กลิ้งลงไปในช่วงได้ง่าย ก่อนที่จะเปิดเอาพาร์ฟฟิล์มออกแล้วปิดแทนด้วยฝายางแล้วครอบด้วยฝาอะลูมิเนียม

ความใสของตัวอย่างควบคุมคุณภาพ ที่ได้จากการละลายซีรัมแท่งที่เตรียมขึ้นนั้น จะก้ำหรือไม่ยอมขึ้นอยู่กักระยะเวลาที่เรากำเก็บซีรัมแช่แข็งไว้ (ดูรูปที่ 4) และความใสของตัวอย่างซีรัมที่เราเก็บรวบรวมเพื่อนำมาเตรียมซีรัมแท่ง

การศึกษาระบบควบคุมคุณภาพขั้นตอนที่ 1 คือการตรวจสอบความแปรปรวนของการทดสอบต่าง ๆ เมื่ออยู่ในสถานะที่สมบูรณ์ที่สุดนั้นพบว่า โดยการตรวจสอบเช่นนี้ ความแปรปรวนในการศึกษาครั้งแรกจะมีค่าสูงและต่ำลงสู่ระดับคงที่ภายในครั้งที่ 3 เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นที่น่าเชื่อถือได้ว่าวิธีการทดสอบต่าง ๆ ที่เราใช้นั้นเป็นวิธีการที่ควบคุมได้ง่ายและไม่ยุ่งยาก โดยการศึกษาระบบควบคุมคุณภาพขั้นตอนที่ 1 นี้ กับตัวอย่างซีรัมแท่งที่เราเตรียมขึ้น เมื่อใช้การคำนวณทางสถิติเข้าช่วย จะทำให้สามารถกำหนดค่าส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างซีรัมแท่งได้ (ดูตารางที่ 6-9)

เนื่องจากความขุ่นของซีรัมแช่แข็งจะเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เก็บแช่แข็งไว้นั้น (ดูรูปที่ 4) ผลการตรวจสอบจากการศึกษาของเรพบว่า เป็นจริงดังนี้ ทั้งตัวอย่างซีรัมที่เก็บโดยเคมียาปฏิชีวนะ และที่ไม่เคมียา นอกจากนั้น การตรวจสอบโดยการเพาะเชื้อก็ไม่พบว่ามีจุลชีพโคเรียจูเติบโตขึ้นเลย จึงเชื่อว่าการเพิ่มความขุ่นของตัวอย่างซีรัมที่เก็บแช่แข็งไว้นั้น เนื่องจากการเสื่อมสลายตัวทางค่านโปรตีนของซีรัมนั้นเอง⁶⁾ จากผลการศึกษาจึงน่าจะใช้เป็นลู่ทาง ในการปรับปรุงให้ คุณภาพของ ตัวอย่างซีรัม แท่งดีขึ้นได้ในด้านความใสของตัวอย่างซีรัมแท่งที่นำไปละลายน้ำใหม่ ก็โดยการลดระยะเวลาการเก็บรวบรวมซีรัม ก่อนนำไปเตรียม ซีรัมแท่ง ลงให้เหลือสั้นที่สุด

ลองพิจารณาคุณภาพ ด้านส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างซีรัมแห้งที่เตรียมขึ้น พบว่าตัวอย่างซีรัมแบบเก็บรวม และแยกปริมาตรชุดที่ 1 นั้นได้มาจากซีรัมแหล่งเดียวกัน มีค่าส่วนประกอบที่ไม่แตกต่างกันนัก เมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างซีรัมแห้งแบบแยกปริมาตรชุดที่ 1, 2 และ 3 พบว่าแม้ 2 ชุดหลังจะมีคุณภาพค่าน้ำหนักที่บรรจุขวดก็เท่าๆกัน แต่ก็ให้ผลที่แสดงว่า 2 ชุดหลังนี้มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนที่สูงกว่าที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากบุคลากรผู้ทำการทดลองตัวอย่าง 2 ชุดหลังนี้มีความชำนาญงานน้อยกว่า

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ น.ส. สุรทิพย์ อังคะแพทยกิจ และนายปภาศิต ประทุมโชน ในการช่วยเหลือดำเนินงานทดลองทางห้องปฏิบัติการบางส่วน

เอกสารอ้างอิง

- 1) ขวัญชัย รัตนเสถียร และ เกรียงศักดิ์ อิมใจ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปีที่ 12 เล่มที่ 1 หน้า 41-47 พ.ศ. 2522.
- 2) Whitehead, T.P.: Quality Control in Clinical Chemistry, John Wiley and Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1 st. edition, 130 pages, 1977.
- 3) ขวัญชัย รัตนเสถียร และ เกรียงศักดิ์ อิมใจ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปีที่ 11 เล่มที่ 3 หน้า 135-148 พ.ศ. 2521.
- 4) ขวัญชัย รัตนเสถียร การควบคุมคุณภาพทางเคมีคลินิก ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มช. 170 หน้า ตีพิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2521.
- 5) Manual of Virtis Lyophilizer Model No. 10-146 MR-BA, The Virtis Company, Gardiner, New York 12525, USA.
- 6) Walford, R.L., Sowa, M., and Daley, D.: Am J. Clin. Pathol. 26, 376, 1956.
- 7) Dumas, B.T., Watson, W.A., and Biggs, H.G.: Clin. Chim. Acta, 23, 87, 1971.
- 8) Henry R.J.: Clinical Chemistry: Principles and Technics, Hoeber Medical Division, Harper and Row Publishers, USA, pp 486-492, 1964
- 9) Caraway, W.T.; Am. J. Clin. Pathol. 32, 97, 1959.
- 10) Kingley, G.R.: Procedure for serum protein determinations In Standards Methods of Clinical Chemistry, G.R. Cooper, Editor, N.Y., Academic Press Inc. Vol 7. P. 199, 1972.
- 11) สมจิตร บึงประวัติก และ ขวัญชัย รัตนเสถียร วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ปีที่ 10 เล่มที่ 3 หน้า 163-172 พ.ศ. 2520

- 12) Manual of Natelson Gasometer Model 600 (B 6555 With motorized attachment B 6562)
- 13) Buchlor and Collove Chloridometer, Automatic titrator, Buchler Instrument Division, Chicago, USA.
- 14) Huang, T.C.; Chen, C.P., Wefler, V., Raftery, A.: Anal. Chem. 33, 1405-07, 1961.
- 15) Henry, R.J.; Clinical Chemistry: Principles and Technics, Hoeher Medical Division, Harper and Row Publishers, USA. pp 292-302, 1964
- 16) ขวัญชัย รัตนเสถียร, เกรียงศักดิ์ อัมใจ, พัชรภรณ์ ผลวัฒน์ และ บุญพะเยาว์ เลหาะจินดา ในคู่มือประกอบการฝึกงานทางเคมีคลินิก เรื่องการตรวจวัดน้ำตาลกลูโคสทางห้องปฏิบัติการ ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มช. หน้า 46-47 พศ. 2522.
- 17) Manual of Perkin-Elmer flame photometer Model Coleman51-Ca, Cat. No. 99.679-D-Rev O, Perkin-Elmer Corp, Coleman Instrument Division, Oak Brook, Illinois 60521, USA.
- 18) Henry, R.J.; Clinical Chemistry: principles and technics, Hoeber Medical Division, Harper and Row Publishers, USA. pp 565-568, 1964.
- 19) Bachra, B.N, Dauer, A. and Sobek, A.E.: Clin. Chem. 4, 107, 1958
- 20) Sigma Kit method manual for SGOT, Technical Bulletin No. 505,, Sigma Chemical Co., Ltd., St. Louis, Mo., USA.
- 21) Sigma K.F. Method Manual for SGPT, Technical Bulletin No. 505, Sigma Chemical Co., Ltd., St. Louis, Mo., USA.
- 22) Wybenga, D.R., Di Giorgio, J., Pileggi, V.J.: Clin. Chem. 17 891, 1971.
- 23) Pileggi, V.J., Giorgio, J., and Wybenga Chin. Chim. Acta, 37, 141, 1972
Henry, R.J., Sobel, C , and Kim, J.: Am. J. Clin. Pathol. 28, 152, 645, 1957.
- 24) Malloy, H.T., and Evelyn, K A.: J. Biol. Chem. 119, 481, 1973.
- 25) Goldenberg, H., and Fernandez, A.: Clin. Chem 12 871, 1966.
- 26) Manual of Micro CO₂ System Herleco, A division of Hospital Supply Corporation.
- 27) Modified Caraway for SI and TIBC: In Clinical Chemistry Laboratory Manual, Department of Clinical Chemistry, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University pp 85-93, 1976.
- 28) Calbiochem CPK Reagents. Doc. No. L 03012 August 1, 1975.
- 29) Oxford T₄ Manual Method, Oxford Laboratories, San Mateo California, USA.

ABSTRACT

Quality Control in Clinical Chemistry II. Quality Control Specimens and the study of quality control stage I for assigning chemical constituents of the specimens.

K. Ratanasthien Ph.D.*

G. Imchai M.S.*

Quality control specimens by preparation of frozen sera may not be suitable for all routine clinical chemistry tests. Since frozen sera can not conserve all of the chemical constituents satisfactorily including the increasing of serum turbidity upon frozen storage. Lyophilized sera are now more widely used, 2 types of the lyophilized sera preparation were described. The assigning of their chemical constituents were performed by using statistical application on results from the study of quality control stage I ⁽¹²⁾ (Optimum Conditions Variance) of quality control specimens in various tests.

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

WHITE GROUP LIMITED

บริษัท ไวท์กรุป จำกัด

29/3 ศาลาแดง ซอย 1 บางรัก กรุงเทพมหานคร
โทร. 233-4896, 233-1519, 234-1311, 234-1312, 234-5583

ผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย

DIFCO LABORATORIES U.S.A.

: ผลิตภัณฑ์ อาหารเลี้ยงเชื้อ

JTBAKER CHEMICALS U.S.A.

: ผลิตภัณฑ์ เพื่อการวิเคราะห์ วิจัย.

EASTMAN KODAK ORGANIC CHEMICAL U.S.A.

: เคมีภัณฑ์ LAB & โรงงาน

KIMBLE SCIENTIFIC GLASSWARE

เครื่องแก้ววิทยาศาสตร์ จาก U.S.A. เพื่อการวิเคราะห์ วิจัย.

- 1.3 ส่วนไฟฟ้า พร้อมคอกส่วนขนาด
ต่าง ๆ
- 1.4 ตะโพนขนาดเล็ก
- 1.5 ม้วน
- 1.6 คีม
- 1.7 ตะเกียงเบนเสน
- 1.8 ไชควง
- 1.9 หัวแรงไฟฟ้า และมัลติมิเตอร์

2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นพลาสติก Polyglas หรือ
Acrylic sheet, สี P. 521 ความ
หนา 0.3 ซม. (บริษัท Thai
Polyplastic Industry Ltd.)
- 2.2 น้ายาติคพลาสติก
- 2.3 กล้องพลาสติก
- 2.4 นี้อตขนาดเล็ก
- 2.5 ไม้สำหรับทำการฝีมือ
- 2.6 โฟมหนา 1.00 ซม.
- 2.7 กระดาษทราย หยาบ, ละเอียด
- 2.8 หลอดทดลองทนไฟ
- 2.9 กระดาษ

วิธีทำ

1. Microtiter test reading mirror

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ใน microtiter system
ในการอ่านผลการทดลอง จาก microtiter
plate.

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 10 ชิ้น

ที่รองรับ microtiter plate (แผ่นบน) 1 ชิ้น	
ที่กั้น microtiter plate	2 "
แผ่นค้ำข้าง	2 "
แผ่นฐาน	1 "
กระจก	1 "
ที่ยึดกระจก	2 "
ที่ครอบ plate	1 "

1.1 ที่รองรับ microtiter plate (แผ่นบน)

รูปที่ 1 ประกอบ

ตัดแผ่น polyglas ให้มีขนาด 11.0 X
20.0 ซม. จากนั้นฉลุนที่ตรงกลางออกเป็นสี่
เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 7.0 X 11.0 ซม. เป็นช่อง-
ว่างสำหรับวาง microtiter plate ข้างบน จาก
นั้นตัดด้านข้างให้อลงเป็นมุมฉาก เป็นที่ยึดกับ
แผ่นค้ำข้างด้วยน็อต แต่ยังไม่ต้องเจาะรู

1.2 ที่กั้น microtiter plate

ตัดแผ่น polyglas ให้มีขนาด 0.5 ซม. X
10.5 ซม. จำนวน 2 ชิ้น เพราะต้องกั้นทั้ง
ด้านซ้ายและขวา จากนั้นตัดปลายข้างหนึ่งยาว
ประมาณ 0.5 ซม. ให้อเป็นมุมฉากและขัดสัน
ให้เรียบเสมอกันด้วยกระดาษทราย เพราะต้อง
ใช้สันนี้ติดกับแผ่นรองรับ microtiter plate
ด้วยน้ายาเชื่อม

1.3 แผ่นค้ำข้าง

ตัดแผ่น polyglas เป็นรูปสี่เหลี่ยมคาง-
หมู มีด้านกว้าง 11.0 ซม. และ 15.0 ซม.
ด้านยาว 20.0 ซม. จำนวน 2 ชิ้น จากนั้นตัด
ให้ได้มุมประมาณ 75° มีด้านเฉียงยาว 17.0 ซม.
ด้านฐานยาวประมาณ 9.0 ซม.

1.4 แผ่นฐาน

กติกแผ่น polyglas ขนาด 15.0 ซม. X 20.5 ซม.

1.5 กระชก

ซื้อจากร้านขายกระชกโดยให้ร้านตัดให้ได้ ขนาด 10.0 X 19.0 ซม. (ราคาประมาณ 2 บาท)

1.6 ที่ยึกระชก

กติกแผ่น polyglas ขนาด 1.0 ซม. X 2.0 ซม. จำนวน 2 ชิ้น นำมาตัดให้มีมุมประมาณ 25° มีฐานยาวประมาณ 5.0 ซม. และด้านเอียงประมาณ 6.0 ซม. ที่เหลืออีก 1 ซม. ก็ยกขอบขึ้นด้านบนเพื่อยึกระชก

1.7 ที่ครอบ microtiter plate

ใช้ครอบ microtiter plate ตอนอ่านปฏิกิริยาที่ Antigen ไมมีสี เช่นตัวเชื้อ bacteria จะทำให้อ่านผลได้ชัดขึ้น

กติกแผ่น polyglas สีดำ ให้มีขนาด 9.0 X 23.0 ซม. และกติกตามรูปให้มีความสูงประมาณ 9.0 ซม.

การประกอบ

เจาะรูแผ่นข้างด้านฐาน และแผ่นฐานเพื่อยึดด้วยน็อต ด้านละ 2 ตัว โดยให้ส่วนฐานของแผ่นข้างห่างกันประมาณ 24.0 ซม. (ประมาณให้ส่วนเอียงรับแผ่นรองรับ microtiter plate ให้พอดี)

เจาะรูที่ยึกระชก เพื่อยึดรวมกันกับด้านฐานของแผ่นข้างและแผ่นฐาน นำกระชกใส่โดยสอดเข้าไปในที่ยึกระชก จากนั้นนำเศษ polyglas แผ่นเล็ก ๆ ยาวประมาณ 11.0 ซม.

มายึดติดกับด้านฐานของแผ่นข้างด้วยน๊ายาเชื่อม เพื่อยึดกระชกเลื่อนลงมาจากนั้นใส่น้ำยียึดฐานกับแผ่นข้างด้านหน้า 2 ตัว และยึดฐานกับแผ่นข้างด้านหน้าและที่ยึกระชกอีก 2 ตัว รวมเป็น 4 ตัว

เจาะรูแผ่นด้านข้างทั้งสองข้างเพื่อยึดกับแผ่นยึท microtiter plate (แผ่นบน) เจาะรูอีกแผ่น microtiter plate และยึดด้วยน็อต ด้านละ 2 ตัว

กติกที่กั้น microtiter plate ด้านบนด้วยน๊ายาเชื่อม ประมาณให้ microtiter plate ใ้ได้อย่างสบาย และสามารถอ่านที่กระชกได้ชัดเจน เป็นอันเสร็จ

ข้อควรระวัง คือ มุมของกระชกที่จะสะท้อนอ่าน microtiter plate ได้เต็ม ถ้าไม่พอดีต้องปรับโดยดัดที่ยึกระชก ให้ได้มุมที่เหมาะสม

2. Dropper resting (Dropper stand)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ใน microtiter system เพื่อใช้วาง dropper ซึ่งต้องระวังรักษาลายไม่ให้ถูกกับอะไร เพราะการที่ปลายของ dropper กระแทกกับอะไรแรง ๆ จะทำให้ปริมาณของหยดที่หยดออกมาผิดพลาดไป และไม่สามารถใช้การได้อีกต่อไป

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 5 ชิ้น แยกเป็น:-

ที่ยึด dropper ชั้นบน (แผ่นบน)	1 ชิ้น
ที่ยึด dropper ชั้นล่าง (แผ่นกลาง)	1 ..
แผ่นด้านข้าง	2 ..
ฐาน	1 ..

2.1 ที่ยัด dropper ชั้นบน (แผ่นบน)

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 8.0x13.0 ซม. เจาะรูตามแบบรูปที่ 2 รูมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.3 ซม. แถวละ 5 รู สลับกับ 6 รู และเจาะรูสำหรับยึดกับแผ่น ด้านข้างที่มุมทั้ง 4 ด้าน โดยให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง รู ใส่หลอดได้อย่างสบาย

2.2 ที่ยัด dropper ชั้นล่าง (แผ่นกลาง)

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 8.0x23.0 ซม. เจาะรูตามแบบแผ่นบน แต่รูมีขนาดเล็กกว่า คือ ขนาด 0.8 ซม. แผ่นนี้ยังไม่ต้องตัดด้านข้าง รอประกอบด้านข้างเสร็จแล้วจึงตัดแผ่นนี้ให้เข้าพอดีกับแผ่นด้านข้างทั้งสอง เมื่อตัดเข้ารูปแล้วจึงเจาะรูยึดกับแผ่นด้านข้าง

2.3 แผ่นด้านข้าง

ตัดแผ่น polyglas เป็นรูปสี่เหลี่ยม กว้างมีด้านกว้าง 8.5 ซม. และ 12.5 ซม. ตามลำดับ ยาว 21.0 ซม. จากนั้นตัดแผ่น polyglas ให้เอียงเป็นมุมประมาณ 80° ปลายเอียงด้านบนยึดไว้กับแผ่นบน (รูปที่ 2 ประกอบ) มีด้านฐานยาวประมาณ 3.5 ซม. และด้านข้างยาวประมาณ 15.0 ซม.

2.4 แผ่นฐาน

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 12.5 ซม. x 19.0 ซม. จากนั้น เจาะรูแผ่นฐานและแผ่นข้างเพื่อยึดติดกันใช้นอตด้านละ 2 ตัว

การประกอบ

หลังจากการประกอบด้านข้างกับฐานแล้ว ให้ประกอบแผ่นด้านข้างกับแผ่นด้านบนต่อไป ยึดติดกันด้วยนอต จากนั้น ตัดแผ่นกลางให้โค้งรับกับแผ่นข้างทั้งสอง และให้ห่างจากแผ่นบนประมาณ 4.0 ซม. ชั้นนี้ต้องระวังให้รูของแผ่นกลาง ตรงกับรูแผ่นบนด้วย จากนั้นเจาะรูแผ่นข้างและแผ่นกลาง เพื่อยึดติดกันด้วยนอต เป็นอันเสร็จเรียบร้อย

3. Test-tube rack

สำหรับใส่หลอดทดลอง

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น แยกเป็น

- * แผ่นฐาน (เป็นโครงด้วย) 1 ชิ้น
- * แผ่นยึดหลอดทดลอง 2 "

3.1 แผ่นฐาน

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 9.5x43.0 ซม. จากนั้นเจาะเป็นรูวงรีใหญ่ทำที่สำหรับยก (รูปที่ 3 ประกอบ) โดยการฉลุ ตัดปลายทั้งสองงอขึ้นเป็นมุมฉาก สูงประมาณ 8.5 ซม.

3.2 แผ่นยึดหลอดทดลอง

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 9.5x28.5 ซม. จากนั้นเจาะรู (แล้วแต่ว่าจะทำเพื่อใช้กับหลอดทดลองขนาดไหน) สำหรับใส่หลอดทดลองขนาด 1.0x7.0 ซม. รูที่เจาะจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.3 ซม. ทำทั้งสองแผ่นเหมือนกัน รูที่เจาะต้องให้ตรงกัน จากนั้น

คัดปลายทั้งสองข้างให้งอลงเป็นมุมฉาก โดยงอ
ลงประมาณ 1.0 ซม. เพื่อให้ติดกับตัวโครง
กาประกอบ

การประกอบแผ่นยึดหลอดทดลองชั้นล่าง
โดยให้ห่างจากฐานประมาณ 3.0 ซม. เจาะรู
แผ่นข้าง และแผ่นยึดหลอดทดลองชั้นล่าง จาก
นั้นยึดด้วยน็อต แล้วจึงประกอบแผ่นยึดทดลอง
แผ่นบนต้องให้รูตรงกัน และห่างจากแผ่นล่าง
ประมาณ 3.0 ซม. เจาะรูและยึดด้วยน็อตกับ
แผ่นข้าง เป็นอันเสร็จ

4. Tip container and extractor

เป็นอุปกรณ์ ที่ใส่ tip ในสภาพที่พร้อม
จะใช้ และเป็นที่ยึด tip ที่ใช้แล้วออก (ดู
รูปที่ 4 ประกอบ)

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น

- * แผ่นที่ยึด tip ซึ่งเป็นโครงไปในตัว
- 1 ชิ้น
- * แผ่นที่เป็นตัว tip extractor
- 1 "
- * ฐาน
- 1 "

4.1 แผ่นที่ยึด tip

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด
18.0x30.5 ซม. แผ่นนี้ภายหลังเจาะเสร็จแล้ว
จะต้องตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ขีดเส้นแนวที่จะ
ตัดตรงไหนบ้าง (ตามรูปที่ 4 จะขีดเป็นเส้น
ประ) จากนั้นวางแบบที่จะเจาะรูเพื่อใส่ tip
ถ้าสังเกตตัว tip จะเห็นว่ามีส่วนอยู่ ดังนั้นรูที่จะ
เจาะต้องให้เล็กพอที่จะรับแน่น จะสะดวกเวลาถึง tip
ออกมาใช้งาน ทำช่อง tip extractor โดยฉลุออก

เป็นช่องสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานกว้าง 3.0 ซม.
สูง 4.5 ซม. หลังจากเจาะรูและทำช่อง tip
extractor เรียบร้อยแล้ว จึงตัดตามแบบเป็นรูป
สี่เหลี่ยมมีส่วนที่จะยึดกับฐานด้วย

4.2 ตัว tip extractor

ตัดแผ่นอลูมิเนียม ตามแบบในรูปที่ 4
โดยตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จากนั้นตัด
สามเหลี่ยมหน้าจั่วเล็กออก (ดูรูป) ให้เป็นช่อง
มีฐานกว้าง 1.0 ซม. สูง 4.5 ซม. สามเหลี่ยม
นอกจะมีฐานกว้าง 4.0 ซม. สูง 5.0 ซม. ยัง
ไม่ต้องเจาะรูสำหรับยึดกับตัวโครง

4.3 ฐาน

ตัดแผ่น polyglas หรือไม้ฉลุก็ได้ขนาด
15.0 ซม. x 20.0 ซม.

การประกอบ

ยึดฐานเข้ากับแผ่นยึด tip โดยน็อต 4 ตัว
จากนั้นเจาะรูแผ่นยึด tip และตัว tip extractor
ยึดติดกันด้วยน็อต 3 ตัว จากนั้นหากล่อง—
พลาสติกใส่เาเอรองรับข้างล่าง เพื่อใส่ tip ที่ใช้
แล้ว

5. Vial container (ที่บรรจุขวดเก็บ serum)

ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา มักจะ
ต้องเก็บ serum ไว้เป็นจำนวนมาก ๆ อุปกรณ์
ที่เหมาะสมที่จะใช้เก็บ serum ในจำนวนมาก ๆ ได้ก็
ส่วนประกอบทั้งหมดมี 2 ชิ้น แยกเป็น

- * โฟมเจาะรู
- 1 แผ่น
- * กล่องพลาสติก มีฝาปิด
- 1 กล่อง

5.1 โฟมเจาะรู

ตัดโฟมให้มีขนาด 15.0 ซม x 26.0 ซม. โฟมที่ใช้ควรมีความหนาอย่างน้อย 1 ซม. จากนั้นตัดตารางแบ่งโฟมออกเป็นช่อง ตามขนาดที่กล่าวมาแล้ว จะได้ได้ 84 ช่อง ช่องละ 2.0 ซม. x 2.0 ซม. ซึ่งใช้ในการใส่ vial ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 ซม. ได้

จากนั้นทำการเจาะโฟม โดยใช้หลอดทดลองที่มีขนาดเล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของ vial ประมาณ 0.4 ซม. เผลาหลอดทดลองให้ก้านกับร่อนโดยใช้ตะเกียง บุนเสน ในห้อง ทดลองก็ได้ แล้วจึงไปตรงกลางช่อง ใช้แรงกดพอประมาณ พอให้หลอดทดลองจมลงไปโฟมประมาณ 0.8 ซม. ไม่ต้องให้ทะลุแผ่นโฟม หลอดทดลองที่เผลาไฟครึ่งหนึ่ง จะเจาะโฟมได้ตั้งแต่ 3 ถึง 5 รู

เมื่อเจาะไปหลาย ๆ รู ปลายหลอดทดลอง (ก้านกัน) จะสกปรกต้องเอากระดาษเช็ดออก แล้วจึงนำไปลงไฟ เพื่อเจาะรูใหม่ต่อไป

สามารถที่จะเปลี่ยนขนาดของรู ให้เล็ก-ใหญ่ได้ตามขนาดที่จะใช้งาน โดยเปลี่ยนขนาดของหลอดทดลองที่ใช้เจาะ ขนาดของโฟมแปรตามกล่อง ซึ่งใช้เก็บ serum

ผู้ทำการทดลอง ได้เคยส่ง serum จำนวนมากโดยใช้วิธีนี้ และขึ้นเป็นชั้น ๆ ด้วยแผ่นโฟม ไปยังต่างประเทศโดยไม่มี serum ขวดยใดแตกเสียหายเลย

6. Mice holder (ที่ยึดหนู)

หนูขาวเป็นสัตว์ที่ถูกนำมาใช้ในการทดลองในวิชา ภูมิคุ้มกันวิทยา บางครั้งต้องฉีดยาเข้าทางหางหนู ยึดหนูเพื่อทำการฉีดยาเข้าทางหางหนูได้สะดวกขึ้น (รูปที่ 5)

ส่วนประกอบทั้งหมดมี 3 ชิ้น แยกเป็น

- * หลอด 1 หลอด
- * ผ่าปัก (หัวท้าย) 2 อัน

6.1 หลอด polyglas

ตัดแผ่น polyglas ให้ได้ขนาด 8.0 ซม. x 10.0 ซม. จากนั้นตัดให้เป็นหลอดกลม ๆ (หรือจะหาหลอดพลาสติก ขนาดใกล้เคียงกันก็ได้) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.0 ซม. (แล้วแต่ว่าจะใส่หนูอายุเท่าไร ซึ่งขนาดแตกต่างกันออกไป)

6.2 ผ่าปักหัวท้าย

ตัดแผ่น polyglas เป็นแผ่นกลมมีก้าน กล้ายไม้บึงปอง มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 ซม. ก้านยาว 1.5 ซม. จากนั้นตัดส่วนก้านให้ออกห่างจากกับแผ่นกลมทาง ด้านตรงข้ามกับก้านบนแผ่นกลมทั้งสองแผ่น เจาะรูเล็ก ๆ 1 รู ตรงกลางแผ่นกลมเจาะรูใหญ่พอให้หางของหนูลอดออกมาได้

การประกอบ

เจาะรูที่ปลายหลอด เพื่อยึดแผ่นกลม (ก้านปักหัวท้าย) ด้วยเชือกหรือเอ็น หันก้านที่งอออกไปทางด้านนอก ส่วนแผ่นกลมที่อยู่อีกทางด้านหนึ่ง (เป็นด้านที่จะให้หางหนูออกมา)

ให้อยึดติดกับหลอดเช่นเดียวกับอีกด้านหนึ่ง ยกเว้นด้านนี้จะไม่มีคัตาย โดยให้ส่วนที่เป็นก้ามเบ็ดไว้ เป็นอันเสร็จ

ถ้าเป็นหนูขนาดเล็ก หลอดพลาสติกที่ใช้ hematocrit tube จะใช้ได้พอที เวลาใช้จับหนูใส่เข้าไปทางก้ามเบ็ด จับหางหนูใส่รูกลาง บีกฝ้า และเอายางรัดของ รัดหัวท้ายตรงด้านซึ่งอังก้านกับฝ้าเบ็ด (ดูรูปประกอบ)

7. Microdilutor resting (Microdilutor stand)

ในขณะทำ dilution โดยใช้ microdilutor อาจจะต้องพักไว้ชั่วคราวโดยใช้อุปกรณ์นี้เป็นเครื่องช่วย

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 10.0 ซม. x 12.0 ซม. จากนั้นเจาะรูขนาด 0.7 ซม. ให้ชิดกับด้านยาวเป็นแถวเส้นตรงทั้งสองข้าง แต่ละรูห่างกันประมาณ 0.4 ซม. เมื่อเจาะรูเรียงเป็นแถวเรียบร้อยแล้ว เลื่อยให้เป็นเส้นตรงโดยผ่ากึ่งกลางรูที่เจาะไว้ทั้งสองข้าง (ดูรูปที่ 6 ประกอบ) จากนั้นงอด้านที่เจาะแล้วเป็นมุมฉากทั้งสองข้าง ให้สูงขึ้นมา 1.8 ซม.

เวลาใช้นำ microdilutor มาวางพาดตามร่อง เรียงตามลำดับกันไป.

8. Moisture chamber พร้อมที่วางสไลด์

ในการ ตรวจสอบ โดย อาศัยปฏิกิริยา antigen-antibody หลายปฏิกิริยาก็ต้อง incubate

ใน moisture chamber ซึ่งทำได้เองโดยไมยาก

ใช้กล่องพลาสติกใสฝ้าปิด ขนาดแล้วแต่ปริมาณงาน จากนั้นทำที่วางสไลด์ โดยใช้โลหะหรือ polyglas ก็ได้ ในที่นี้ใช้กล่องพลาสติก ขนาด 15.5 ซม. x 25.0 ซม. ตัด polyglas ดังนี้

ข้างขนาด 1.5 ซม. x 17.0 ซม.	2 ชิ้น
ที่วางสไลด์ 1.0 ซม. x 22.0 ซม.	3 "

ตัดปลายของชิ้นข้างทั้งสองข้างงอเป็นมุมฉากให้สูงประมาณ 2.0 ซม. จากนั้น นำที่วางสไลด์ มาติดบนข้างทั้งสองโดยนํายาเชื่อมความห่างระหว่างแผ่นวางสไลด์ ประมาณให้สไลด์วางพาดได้

นำที่วางสไลด์พร้อมข้างทั้ง สองในกล่องพลาสติก เติมนํ้าให้ท่วมข้างทั้งประมาณ 0.5 ซม. กล่องขนาดนี้จะวางสไลด์ได้ 18 อัน

นอกจากนี้ อุปกรณ์ชุดนี้ ยังนำไปใช้ในการย้อมสีต่าง ๆ ได้อีกด้วย

9. Dissection plate (แผ่นสำหรับรองผ่าหนู)

อุปกรณ์นี้ใช้ในการผ่าหนู หรือยัดหนูให้อยู่ในท่านอน อุปกรณ์นี้ทำจากซึ่ง polyglas สะดวกในการทำความสะดวก

ตัดแผ่น polyglas ขนาด 13.0 ซม. x 24.0 ซม. ตัดก้นออกทั้ง 4 มุม และตรงกลาง-ทางด้านยาวอีกข้างละตัว เพื่อใช้เป็นที่ผูกเชือกยึดตัวหนู

10. Slide holder (ที่วาง slide)

ในการย้อมสีบางชนิด เช่น giemsa stain ไม่อาจย้อม slide ให้แห้งได้ต้องวางผึ่งให้แห้งเอง อุปกรณ์ชิ้นนี้จึงเหมาะสำหรับเมื่อมีการย้อม slide จำนวนมาก ๆ โดยวางผึ่งเป็นแถวได้ไม่เกะกะ และยกไปอ่านได้สะดวก ปกติตามห้องปฏิบัติการ มักจะซื้อที่วาง ซึ่งทำด้วยไม้ พบว่าเมื่อใช้ไปนาน ๆ จะเปื้อนสีมากและเปื่อยขึ้น แต่สำหรับอุปกรณ์ที่ทำขึ้นนี้ ทำด้วยพลาสติก ซึ่งใช้ได้ดีกว่าไม้มาก ทำความสะอาดง่าย

ส่วนประกอบมี 3 ชิ้น คือ

1. แผ่นฐาน 1 ชิ้น
2. แผ่นยึดฟิง 2 ชิ้น

ก๊ท polyglas ให้ได้ขนาด 10.0 ซม. x 20.0 ซม. ขัดขอบทั้ง 4 ให้เรียบด้วยกระดาษทราย นำไปกัดด้านยาวทั้ง 2 ด้านให้ถอยจาก สูงประมาณ 1.0 ซม. จากนั้นกัดแผ่นยึดฟิง 2 แผ่น ให้ได้ขนาด 1.0 ซม x 20.0 ซม. ขัดให้เรียบ แล้วนำมาเชื่อมติดบนแผ่นฐานให้ชนานกับด้านยาวทั้งสองชิ้น (ดูรูปถ่ายประกอบ)

โดยให้ความห่างจากแผ่นฐานทั้งสองประมาณ 0.5-0.7 ซม. ทำเช่นเดียวกันทั้ง 2 ด้าน

11. Water bath (เครื่องทำน้ำอุ่นปรับอุณหภูมิ)

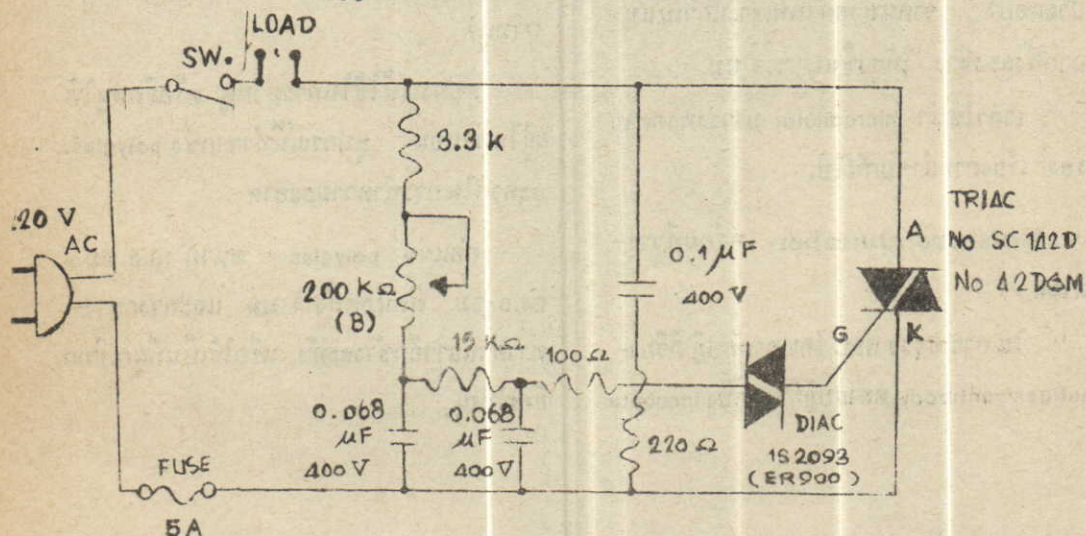
ในห้องปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา เครื่องทำน้ำอุ่นปรับอุณหภูมิ เป็นเครื่องมือใช้ในการ incubate เพื่อให้เกิดปฏิกิริยา หรือ ทำลาย complement ในการตรวจหลายชนิด

ส่วนประกอบ

- เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า 1 ชุด
- เตาไฟฟ้าขนาด 300 วัตต์ 1 เตา
- ฉาตอลูมิเนียม 1 ใบ
- เทอร์โมมิเตอร์ 1 อัน

11.1 เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า

เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ตามวงจรทั้งรูปข้างล่าง สามารถปรับกำลังไฟฟ้าได้และใช้กับอุปกรณ์ที่กินไฟได้ถึง 1000 วัตต์ อุปกรณ์ของเครื่องควบคุมนี้ หาซื้อได้จากร้านขายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จะซื้อแต่ละอย่าง หรือเป็นชุดมาประกอบเองก็ได้โดยไม่ยากนัก (ราคาประมาณ 100 กว่าบาท)



การประกอบและการใช้งาน

นำถาดอลูมิเนียมใส่น้ำ ให้ได้ระดับ ตามที่
ที่ต้องการ ถังบนเตาไฟฟ้าซึ่งต่อเข้ากับ
เครื่องควบคุมแรงไฟฟ้า จากนั้น จากเครื่องควบ
คุมแรงไฟฟ้าต่อเข้ากับไฟฟ้า 220 โวลต์ ปรับ
แรงไฟให้น้ำร้อนเท่าอุณหภูมิที่ต้องการ ใน
ขณะเริ่มใช้อาจจะเร่งไฟให้แรงมาก เพื่อให้ น้ำ
ร้อนเร็ว จนถึงอุณหภูมิที่ต้องการ จึงลดแรงไฟ
ให้อุณหภูมิคงที่เท่าที่ต้องการ
ข้อแนะนำ

1. แผ่น polyglas หาซื้อได้ตามร้านขาย
แผ่นพลาสติก โดยเฉพาะร้านที่ทำ
แผ่นป้ายพลาสติก
2. ลักษณะของแผ่น polyglas จะมี
กระดาษสีน้ำตาล ปิดไว้ทั้งสองข้าง
สามารถ วาดแบบลงบนแผ่นกระดาษ
นี้ได้ หลังจากเลื่อยตัด จนเป็นที่พอ
ใจแล้ว จึงดึงกระดาษดังกล่าวทิ้งไป
3. การตัดแผ่น polyglas ใช้ได้ทั้งเลื่อย
ฉลุนักเรียน โดยใช้ใบเลื่อยชนิดฟัน
ห่าง หรือจะใช้เลื่อยตัดเหล็กแบบ
ใช้มือ ผู้ทำการทดลอง พบว่า ใน
กรณีที่ใช้เป็นเส้นตรงระยะ ทางยาว
ใช้เลื่อยเหล็กทำงานได้สะดวกมาก -
ส่วนที่รายละเอียดซอกมุมต่างๆ ต้อง
ใช้เลื่อยฉลุ
4. การขั้วรอยขรุขระของรอยตัด ทำได้
โดยขัดด้านขรุขระกับกระดาษทราย -

ชนิดหยาบก่อนแล้วขัดตามด้วยกระดาษ
ทรายชนิดละเอียด

5. แผ่น polyglas จะอ่อนตัวเมื่อได้รับ
ความร้อนระดับหนึ่ง ในการตัดต้อง
แกะเอากระดาษที่ปิดแผ่น polyglas
ออกก่อน จากนั้นจึงนำไปลงไฟโดย
ผ่านไปมา (อย่าลนอยู่กับที่นาน ๆ)
ตามแนวที่จะตัด ลงไฟทั้งสองข้างจน
แผ่น polyglas อ่อนตัวจากนั้นจึง
นำมาตัด ถ้าตัดเป็นมุมฉากใช้คัตกับ
ขอบโต๊ะได้ ถ้าตัดแล้วไม่เป็นที่พอ
ใจ ก็นำไปลงไฟอีก จนแผ่น
polyglas คืบตัวทั้งเดิม และคืบใหม่
ได้ ควรหากระดาษรองขอบโต๊ะที่จะ
ตัดด้วย
6. การติดแน่น polyglas เข้าด้วยกัน
ด้วยน้ำยาเชื่อม น้ำยาเชื่อมจะซื้อได้
จากร้านขายแผ่น polyglas ข้อ
สำคัญคือ หน้าของแผ่น polyglas
ที่จะนำมาเชื่อมกันต้องเรียบและแนบ
สนิทกัน เมื่อนำส่วนที่จะเชื่อมติดกัน
มาแนบกันแล้ว ใช้ไม้หรือ capillary
tube ค่อยๆ แตะน้ำยาให้ซึมเข้าไป
ตามร่องที่แนบกัน หาชของหนักๆ ทับ
ไว้ค้างคืน จะติดกันแน่น และเมื่อ
ติดกันแล้วแกะออกยาก ดังนั้นก่อน
ติดควรระแวังจริงๆ

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ใน-

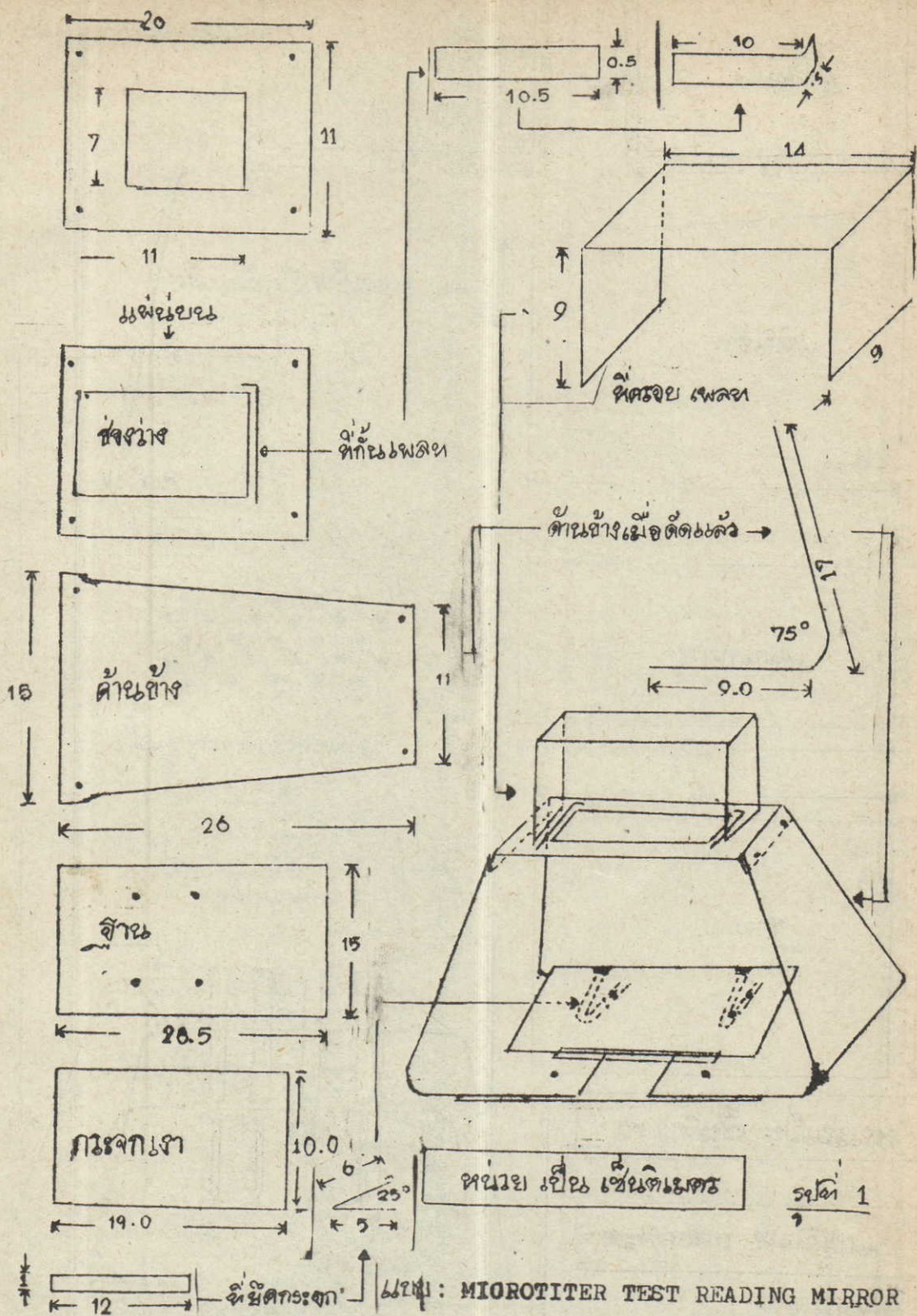
ห้องปฏิบัติการหลายชนิด มีราคาแพงมาก ทั้งๆ ที่มีส่วนประกอบง่าย ๆ และสามารถที่จะทำจากวัสดุที่หาได้ในประเทศของเรา ใช้เครื่องมือในการทำมีไม่มากนัก นอกจากจะเป็นการประหยัดต้นทุนเวลาแล้ว ยังสามารถจะคิดประดิษฐ์เครื่องมือที่ไม่มีขายได้อีกด้วย

ผู้ทำการทดลอง ได้ทดลองทำอุปกรณ์ที่ใช้กับ microtiter system ซึ่งถ้าซื้อของที่ทำมาจากต่างประเทศ ราคาแพงมาก เช่น Microtiter test reading mirror ประมาณ 4,000-5,000 บาท แต่ทำเองจะสิ้นค่าวัสดุประมาณ 100 บาท เท่านั้นเอง หรือ Dropper resting ราคาของต่างประเทศประมาณ 2,700 บาท ซึ่งทำเอง จะสิ้นค่าวัสดุประมาณ 100 บาท, test tube rack ราคาซื้อประมาณ 150-200 บาท ทำเองประมาณ 50 บาท จะเห็นได้ว่าประหยัดเงินได้จำนวนมาก

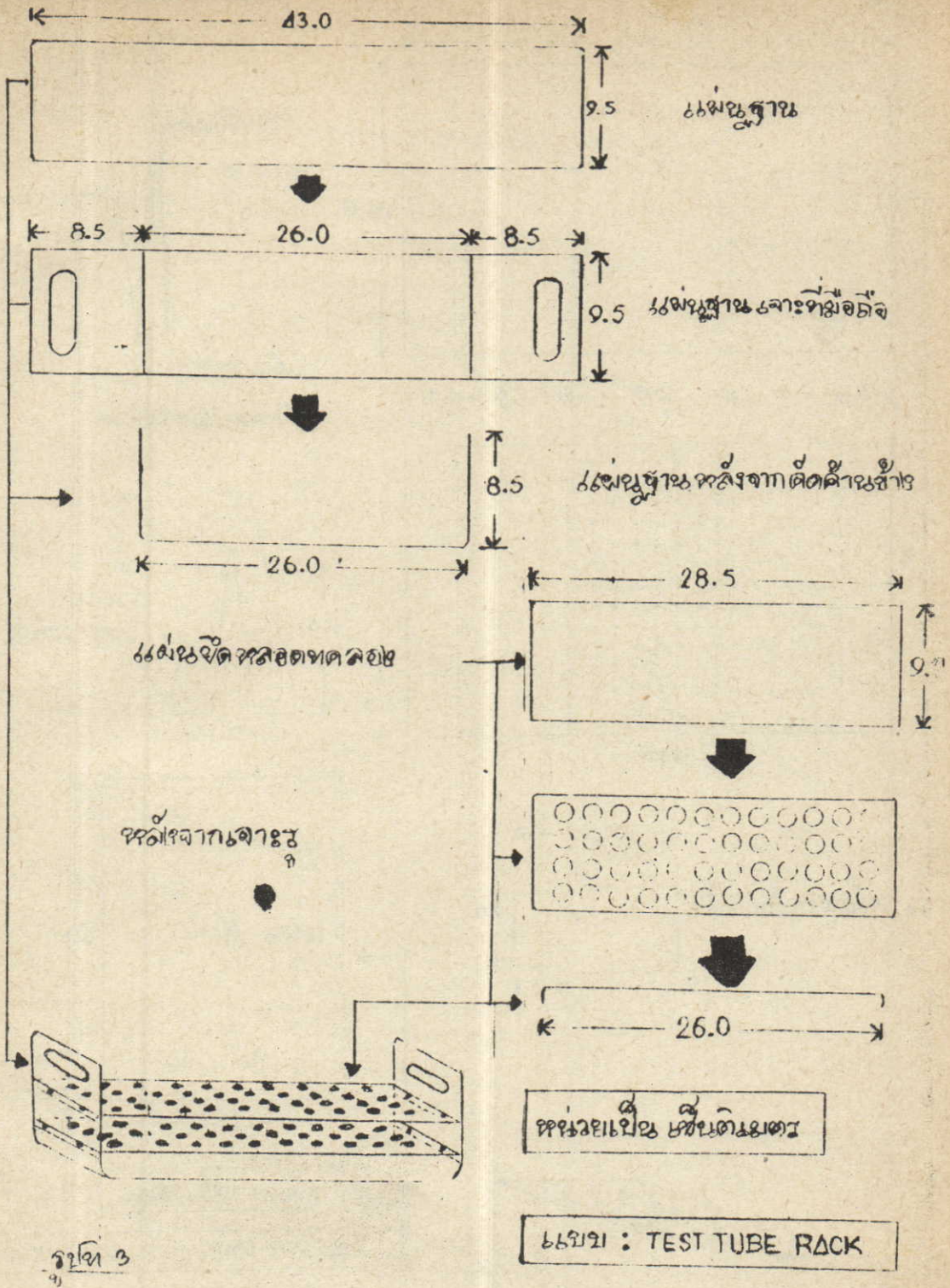
นอกจากนี้ ยังสามารถทำอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการขึ้นเอง เช่น Vial container, mice holder, microdilutor resting ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่ายและมีประโยชน์ในการใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยทำจากวัสดุที่หาได้ง่าย เช่น โฟมและพลาสติก

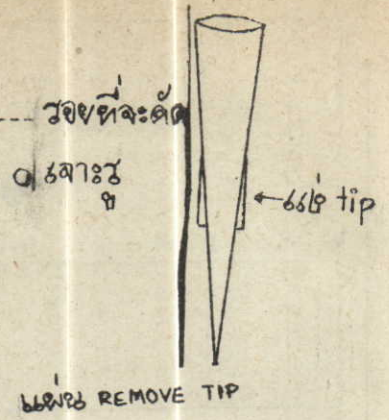
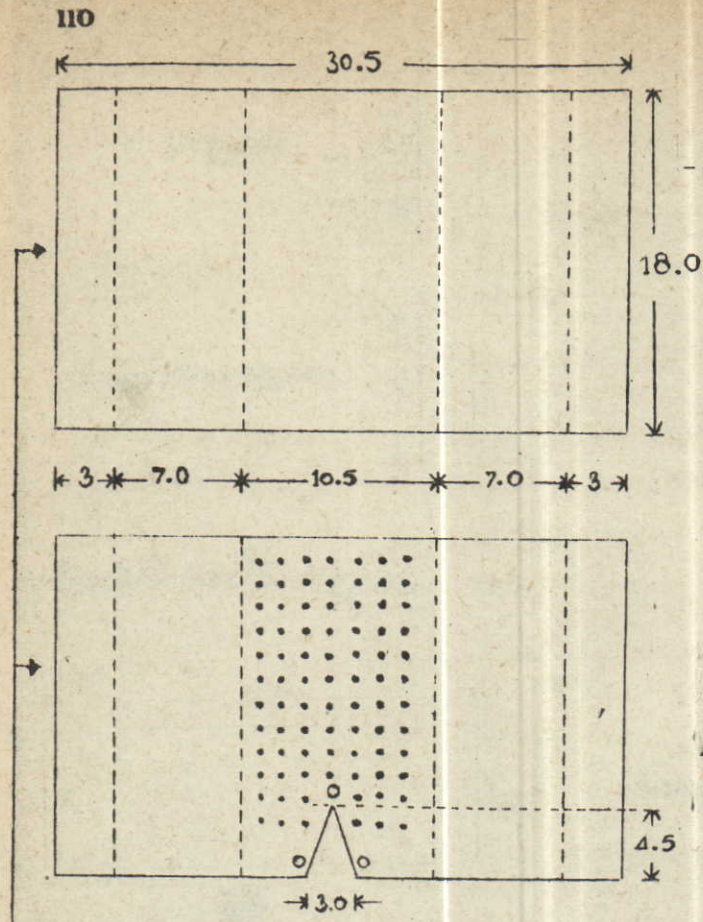
สำหรับผู้ที่มีความรู้ทาง อิเลคทรอนิกส์ ก็สามารถประยุกต์ เครื่องมืออิเลคทรอนิกส์บางอย่างมา ใช้ทำอุปกรณ์ใช้ในห้องปฏิบัติการได้ ผู้ทำการทดลองได้ ลองนำเอาเครื่อง ควบคุมแรงดันไฟฟ้ามาประยุกต์ทำ Water bath ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้พอสมควร ในงานที่ต้องใช้เครื่อง Water bath และไม่ต้องการควบคุมอุณหภูมิที่ละเอียดแน่นมากนัก เครื่องนี้จะเป็นประโยชน์มากนอกจากนี้ เครื่องนี้ยังใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์ ดังนั้นจึงใช้ควบคุมความเร็วของเครื่องปั่นชนิดต่าง ๆ ได้อีกด้วย หรือใช้ควบคุมความร้อนของ hot plate, ความสว่างของดวงไฟ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายงานทีเดียว

สุดท้าย ผู้ทำการทดลอง อยากจะเน้นว่า เราไม่จำเป็นต้องพึ่งพิงของจากต่างประเทศทุกอย่างไป ของบางอย่าง เราสามารถทำขึ้นได้เอง บางอย่างอาจจะดีกว่าด้วยซ้ำไป สำหรับเครื่องมือที่ซื้อไว้ นี้ ยังสามารถ นำไปใช้ประกอบ, ซ่อมแซม, แก้ไขเครื่องมือต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการได้อีกด้วย.

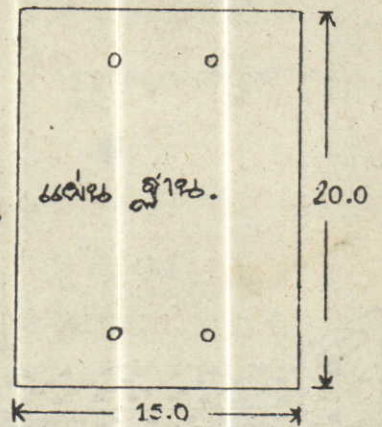
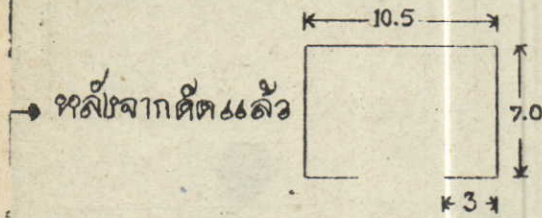
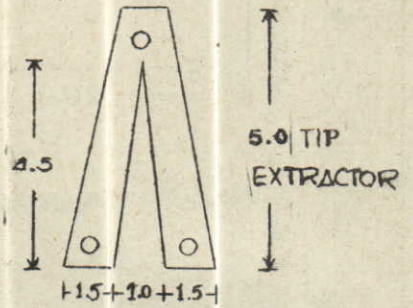


รูปที่ 1: MICROTITER TEST READING MIRROR





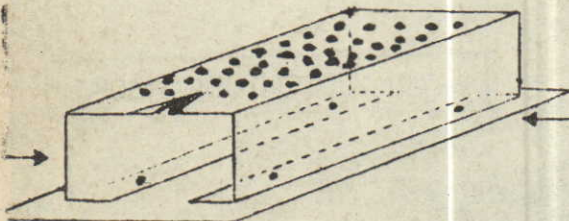
ALUMINIUM

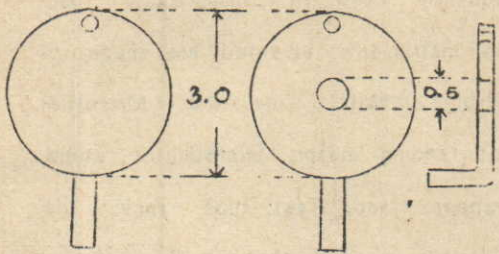
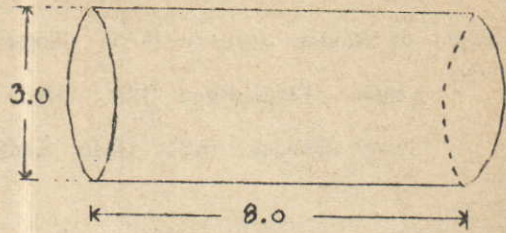
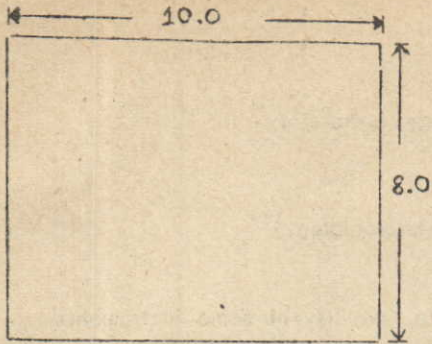


666 TIP CONTAINER & EXTRACTOR

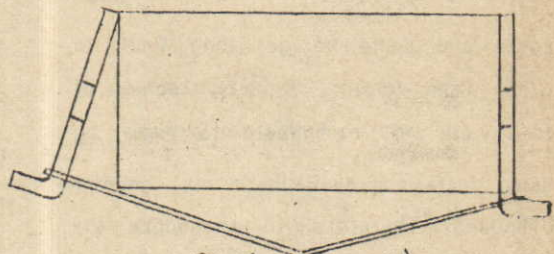
666 TIP CONTAINER & EXTRACTOR

รูปที่ 4





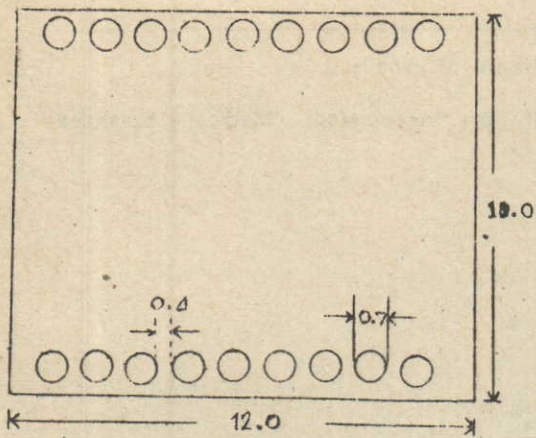
វ៉ាលីត អ៊ុល-អ៊ុល



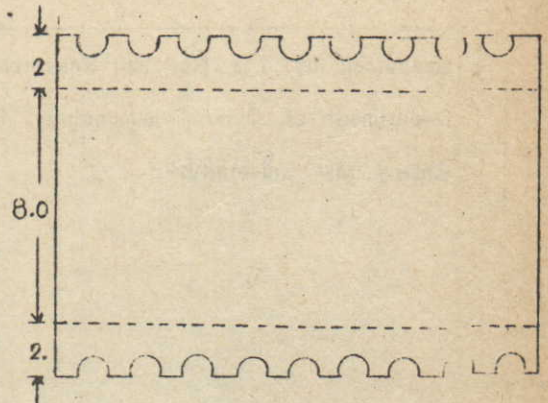
វ៉ាលីត អ៊ុល-អ៊ុល

ទំហំ 5

ឈ្មោះ : MICE HOLDER

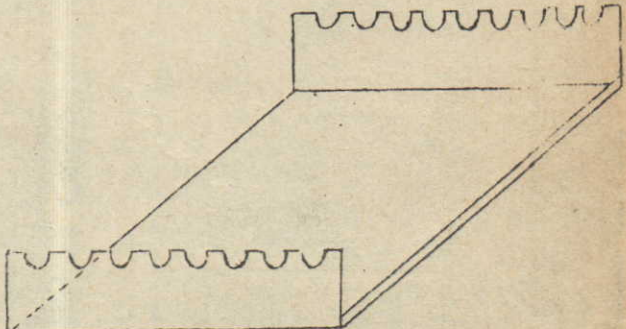


ទំហំ 6



ឈ្មោះ : MICRODILUTOR RESTING

ទំហំ 7



ABSTRACT

Invention of Routine Instruments in Clinical Immunology Laboratory*

Nantana Tangjaitrong B.Sc. (Med. Tech.)**

Sichon Songsiri B.Sc. (Med. Tech), M.S. (Microbiology)**

Many instruments used in a laboratory are usually bought in high costs and sometime get long time to order from foreign. Anyway, some of these are not complicate to make by using materials available in our country (Thailand) Therefore, to economize the government budget and to promote the idea to technicians who work in countryside where generally lacks of

instruments, we invent some instruments frequently used in Immunology lab. The instruments invented are made of Polyglas plastic. They are Microtiter test reading mirror, Microdilutor stand, Dropper stand, Test tube rack, vial container, moisture chamber, Tip container and extractor, mice holder, Dissection plate and slide holder.

* Supported by The National Research Council of Thailand.

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



บทบรรณาธิการ

บทบาทของเทคนิคการแพทย์ในระบบบริการสาธารณสุข

• ตะวัน กังวานพงศ์ W.B., D.T.M., Cert in Aerospace Path.

เทคนิคการแพทย์ในที่นี้ขอจำกัดอยู่เฉพาะเรื่องเทคนิคการแพทย์แท้ ๆ ตามที่เคยใช้มาเดิม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Medical Technologist. มิได้ครอบคลุมไปถึงสาขาอื่น เช่น รังสีเทคนิค หรืออาชีวพยาบาล

ก่อนที่จะกล่าวถึงบทบาทของเทคนิคการแพทย์ขอทำความเข้าใจถึงระบบบริการสาธารณสุขของประเทศเสียก่อน

ระบบการบริการสาธารณสุขของไทย รับผิดชอบ ดำเนินการ โดย กระทรวงสาธารณสุข ส่วนบริหารด้านการแพทย์ ซึ่งดำเนินการโดย กระทรวงทบวงกรมอื่น ๆ ถือว่าอยู่นอกระบบดังกล่าว

ตามที่ได้มีการแบ่งส่วนราชการ ของกระทรวงสาธารณสุข ตามพระราชบัญญัติแก้ไขเพิ่มเติมประกาศของคณะปฏิวัติ 216 วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2515 (ฉบับที่ 3) ลงวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2519 เป็นผลให้รูปการบริหารของกระทรวงสาธารณสุขทั้งส่วนกลาง —

และส่วนภูมิภาคเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะราชการบริหารส่วนภูมิภาค ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญที่จะกล่าวถึงในบทความนี้ได้ เปลี่ยนสังกัดมาขึ้นกับสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดการจัดรูปองค์การ — และระบบการบริหารงานสาธารณสุขในส่วนภูมิภาค ดังปรากฏในเอกสาร “การบริหารงานสาธารณสุขส่วนภูมิภาคและแผนจิตดำเนินงานระบบการบริหารงานสาธารณสุข ส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2519” (ตามแผนภูมิ 1-4 ห้ายบทความนี้) การจัดรูปการบริหารดังกล่าว อาศัยนโยบายสาธารณสุขแห่งชาติ ซึ่งมุ่งให้บริการสาธารณสุขแบบผสมผสาน ที่สามารถครอบคลุมประชากรในชนบทอย่างทั่วถึง

นอกเหนือจากรูปแบบการจัดดำเนินการในแต่ละจังหวัดดังกล่าวแล้ว ยังได้แบ่งพื้นที่เป็นภาคต่างๆ โดยแต่ละภาคมีโรงพยาบาลศูนย์เป็นหลัก (Regionalization) เพื่อสะดวกแก่การส่งต่อผู้ป่วย (Referral)

เมื่อได้ทราบระบบบริหารสาธารณสุขและ
สายงานต่าง ๆ แล้ว ลองหันกลับมาพิจารณา
ถึงหน้าที่เทคนิคการแพทย์ว่ามีอยู่ในระดับใด-
บ้าง ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

จะมุ่งอยู่เฉพาะในส่วนภูมิภาคเป็นสำคัญ

พิจารณาจากแผนภูมิแบ่งสายงานต่าง ๆ-
ในส่วนภูมิภาคดังต่อไปนี้

ตามแผนภูมิที่ 1

ในฝ่ายแผนงานและประเมินผลมี “งาน-
สนับสนุนกันคว้าวิจัย”

ในโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลจังหวัด
โรงพยาบาลอำเภอ ศูนย์การแพทย์และอนามัย

ตามส่วนต่างๆ ที่กล่าวมานี้ย่อมมี “งาน”
ซึ่งต้องใช้เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์สอดแทรก
อยู่ทุกแห่ง

ตามแผนภูมิที่ 2

ในการแบ่งสายงานของสำนักงานส่งเสริม
วิชาการและบริหารสาธารณสุข จะเห็นว่ามี

— ฝ่ายควบคุมโรคติดต่อ ซึ่งมีงานชั้น-
สูตรสาธารณสุขที่ตรงกับเรื่องของเทคนิคการ-
แพทย์

— ฝ่ายสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม
ย่อมต้องการความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่เทคนิค-
การแพทย์ในด้านการวิเคราะห์น้ำ และสภาพ
ของสิ่งแวดล้อมบางประการด้วย

— ฝ่ายเผยแพร่อบรม เจ้าหน้าที่เทคนิค
การแพทย์ย่อมมีส่วนช่วย ในการอบรมเกี่ยวกับ-
เรื่องการชั้นสูตรทางห้องปฏิบัติการได้

— ฝ่ายรักษาพยาบาล ในงานคลินิก
เฉพาะโรคย่อมมีงานทางด้านชั้นสูตรทางห้อง-
ปฏิบัติการอยู่ด้วย

ตามแผนภูมิที่ 3

โรงพยาบาลจังหวัด ย่อมเห็นได้ชัดเจน
ในงานของฝ่ายชั้นสูตรสาธารณสุข

ตามแผนภูมิที่ 4

โรงพยาบาลอำเภอ ศูนย์การแพทย์และ
อนามัย ในฝ่ายรักษาพยาบาล งานพยาธิวิทยา
ก็นับว่าเป็นงาน โดยตรงของเทคนิคการแพทย์
อยู่ตัวอย่างหนึ่ง

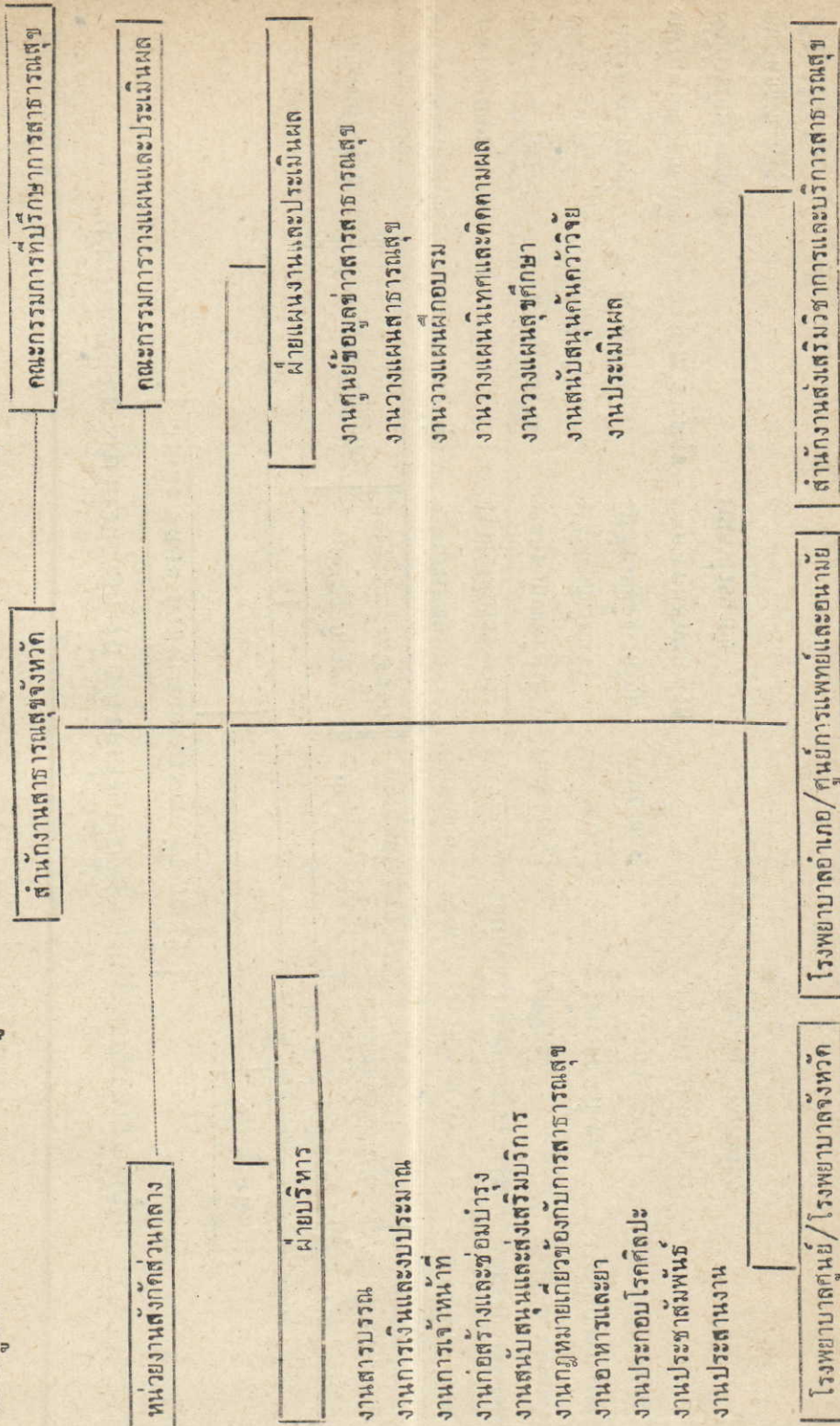
ตามที่ได้ชี้ตัวอย่างของงานซึ่งเจ้าหน้าที่-
เทคนิคการแพทย์ จะต้องรับผิดชอบโดยตรง
และบางงานเป็นการร่วมมือกับฝ่ายอื่น ในระดับ
ต่าง ๆ คงจะพอเป็นเครื่องชี้ถึงบทบาทของเทค-
นิกการแพทย์ ในระบบบริหารสาธารณสุขได้
บ้างโดยสังเขป

อย่างไรก็ตามในตอนท้ายนี้ ก็ใคร่ขอสรุป
ถึงบทบาทของเทคนิคการแพทย์ดังกล่าวให้เด่น
ชัดขึ้นในแง่ของหลักการ ซึ่งคงจะนำไปเป็น
ประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง ๆ ได้บ้างดังนี้

1. ในส่วนที่เป็นหน้าที่และงานโดยตรง
ของเทคนิคการแพทย์ เช่น ในห้องปฏิบัติการ
ตามโรงพยาบาล สถานพยาบาลต่าง ๆ เจ้าหน้าที่
เทคนิคการแพทย์ ย่อมเป็นตัวจักรกลที่สำคัญ
ในการวางแผนปฏิบัติงาน ตลอดไปจนถึงการ-
วางรูปห้องปฏิบัติการ วิธีการดำเนินงาน และ
เป็นผู้รับผิดชอบให้งานดำเนินไปด้วยดีมีคุณภาพ

แผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนราชการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

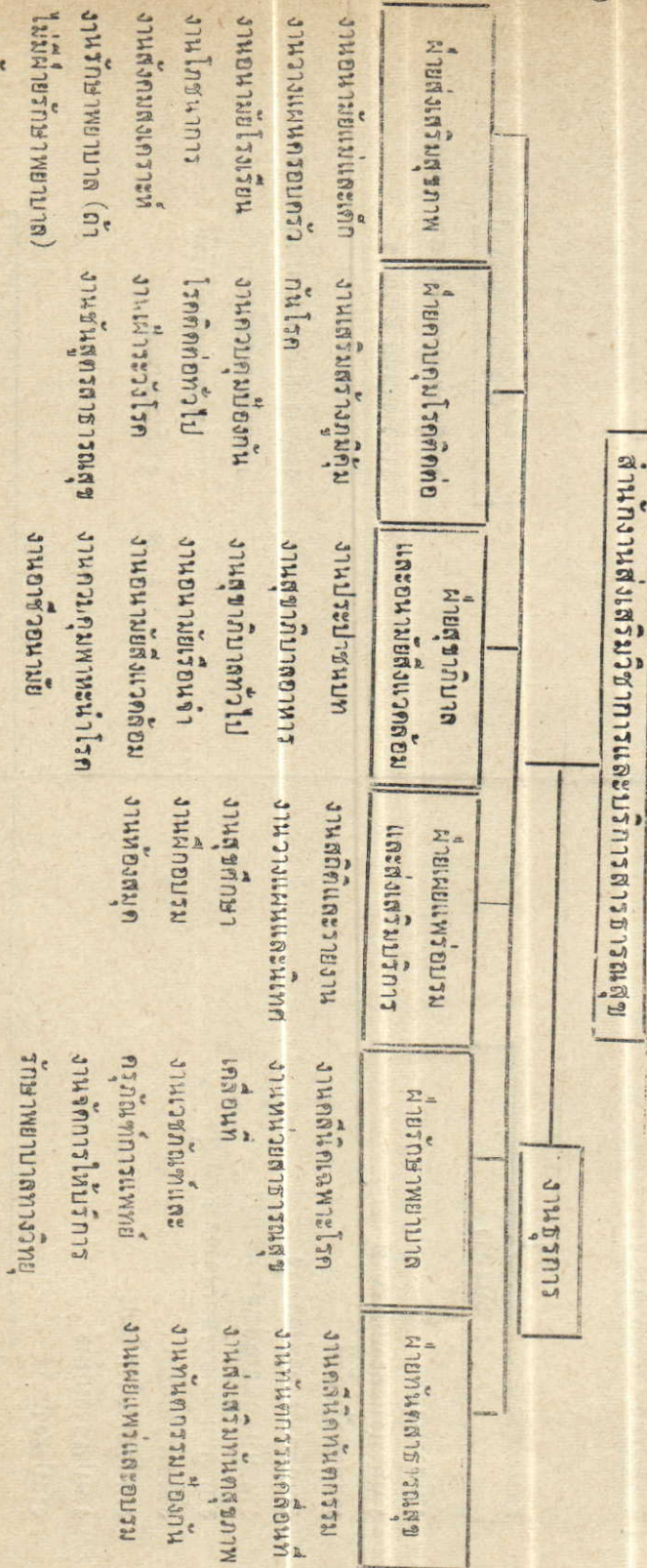
แผนภูมิที่ 1



หมายเหตุ โรงพยาบาลจังหวัด คือ โรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ในตัวจังหวัดหรืออำเภอ มีเตียงรับผู้ป่วย^๔ ๖๐ เตียงขึ้นไป
โรงพยาบาลอำเภอ คือ โรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ในหัวอำเภอ มีเตียงรับผู้ป่วย^๔ ๖๐ เตียง

แผนภูมิที่ 2

แผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนราชการสำนักงานส่งเสริมวิชาการและบริหารการสาธารณสุข



แผนภูมิที่ 4

แผนภูมิแสดงการแบ่งส่วนราชการโรงพยาบาลอำเภอ/ศูนย์การแพทย์และอนามัย

โรงพยาบาลอำเภอ/ศูนย์การแพทย์และอนามัย

ฝ่ายธุรการ	ฝ่ายรักษาพยาบาล	ฝ่ายส่งเสริมสุขภาพ	ฝ่ายสุขภาพและป้องกันโรค	ฝ่ายทันตสาธารณสุข
งานสารบรรณ	งานบริการผู้ป่วยนอก	งานอนามัยแม่และเด็ก	งานสุขวิทยาทั่วไป	งานคลินิกทันตกรรม
งานการเงินและการบัญชี	งานบริการผู้ป่วยใน	งานวางแผนครอบครัว	งานอนามัยสิ่งแวดล้อม	งานทันตกรรมเคลื่อนที่
งานการเจ้าหน้าที่	งานหน่วยเคลื่อนที่	งานอนามัยโรงเรียน	งานควบคุมและป้องกันโรค	งานส่งเสริมทันตสาธารณสุข
งานพัสดุครุภัณฑ์และยานพาหนะ	งานเภสัชกรรม	งานโภชนาการ	งานเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค	งานทันตกรรมป้องกัน
งานเวชระเบียนและรายงาน	งานการพยาบาล	งานสุขศึกษา	งานเฝ้าระวังโรค	งานเผยแพร่และทันต- สุขศึกษา
งานบริการอาหาร	งานพยาบาลวิชา	งานฝึกอบรม		
งานซักฟอก	งานชั้นสูตรทางห้องปฏิบัติการ	งานสุขภาพจิต		
งานก่อสร้างและซ่อมบำรุง	การ	งานทันตสาธารณสุข (ถ้า ไม่มีฝ่ายทันตสาธารณสุข)		
งานเคหะบริการ				
งานประชาสัมพันธ์				
งานห้องสมุด				
งานสังคมสงเคราะห์				
งานสวัสดิการ				

หมายเหตุ โรงพยาบาลอำเภอ/ศูนย์การแพทย์และอนามัย มีเตียงรับผู้ป่วยไว้รักษาภายในไม่เกิน 60 เตียง

—ฝ่ายหรืองานที่ทุกโรงพยาบาลอำเภอ/ศูนย์การแพทย์และอนามัย

.....ฝ่ายหรืองานที่มีบางแห่ง

2. ในส่วนที่ตัดไป ซึ่งไม่มีเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์อยู่ประจำ งานทางการชันสูตรโรคมักจะทิ้งอาศัยเจ้าหน้าที่อื่นมาฝึกหัด เฉพาะการตรวจบางชนิดที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ในการช่วยการวินิจฉัยโรค ซึ่งหน้าที่นี้ในปัจจุบันมักตกอยู่กับแพทย์ผู้รับผิดชอบสถานพยาบาลนั้น ซึ่งอาจจะเป็นโรงพยาบาลอำเภอ หรือศูนย์การแพทย์และอนามัยก็ตาม ถ้าหากแพทย์ผู้นั้นไม่มีความสนใจพอ งานด้านนี้ก็จะขาดหายไปคงปรากฏอยู่ในส่วนมาก ของโรงพยาบาลอำเภอ-ศูนย์การแพทย์และอนามัย ทั่วประเทศไทยทั่วไปได้ ช่วงนี้แหละที่เทคนิคการแพทย์จะช่วยได้อย่างเต็มที่ โดยการช่วยจัดหาอุปกรณ์ให้จำเป็น การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ และช่วยติดตามผลงานเพื่อความแม่นยำต่อไปได้ โดยเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ประจำอยู่ที่โรงพยาบาลศูนย์ หรือโรงพยาบาลจังหวัด และเดินทางไปตรวจงานเป็นครั้งคราวหลังจากที่ได้จัดวางรูปงานให้เรียบร้อยแล้ว จะเป็นการแบ่งเบาจากแพทย์มาได้ อย่างมีประสิทธิภาพชัดเจน

3. ในงานด้านสุขาภิบาลทั่วไป เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ก็สามารถเป็นที่ปรึกษาได้ โดยเฉพาะในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับการ ชันสูตร-สาธารณสุขต่าง ๆ

4. ด้านการศึกษาอบรมต่าง ๆ ขณะนี้ในระบบบริการสาธารณสุข ของกระทรวง-สาธารณสุข กำลังตื่นตัว เรื่องการพัฒนาหน้าที่อย่างมาก ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่องานในอนาคต

เป็นอย่างยิ่ง เทคนิคการแพทย์มีส่วนช่วยอย่างสำคัญในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่เรื่องหลักสูตรการยอมรับ การฝึกปฏิบัติงาน ตลอดจนการติดตามผลต่าง ๆ

5. การประสานงานกับหน่วยราชการอื่น ในฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการชันสูตรโรค เป็นการร่วมมือระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ช่วยไม่ให้เกิดความสับสนเบลอและงานซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น-เช่น ในโรงพยาบาลจังหวัด การตรวจบางชนิดไม่ค่อยได้ใช้บ่อยนัก ก็ไม่จำเป็นต้องจัดให้มีขึ้น เมื่อต้องการตรวจอาจส่งไปยังห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลศูนย์เป็นต้น

เอกสารประกอบ

1. การบริหารงาน สาธารณสุขส่วนภูมิภาค และแผนจัดดำเนินงานตามระบบการบริหารงานสาธารณสุขส่วนภูมิภาค
กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2519
(พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2521)
2. Primary Health Care in Thailand.
Ministry of Public Health, Bangkok
Thailand, 1978
3. Lampang Health Development
Project: A Thai Primary Health
Care Approach. Ministry of Public
Health, Thailand, 1978



SIAM MEDICO SUPPLY CO., LTD.

26/3 MAHAESAK ROAD SILOM BANGKOK THAILAND

TEL. 2339645 2342610-1 CABLE ADDRESS: MEDICO BANGKOK

REPRESENTING

ADVANCED INSTRUMENTS, INC.

BBL (Div. of B.D.)

BECKMAN INSTRUMENTS, INC.

BIODYNAMICS

CLAY ADAMS (Div. of B.D.)

DADE (Div. of AHS)

DYNATECH LABORATORIES
DAMON/IEC DIVISION

GELMAN INSTRUMENT CO.
GELMAN CLEMCO (PTY) LTD.
GIBCO DIAGNOSTIC

HYNISON, WESTCOTT & DUNNING (Div. of B.D.)

HARLECO (Div. of AHS)

HARRIS MANUFACTURING

HELENA LABORATORIES

LIPSHAW MANUFACTURING CORP.

MARKET FORGE

MEMMERT

NATIONAL APPLIANCE CO.

ORION RESEARCH INC.

SCIENTIFIC PRODUCTS (Div. of AHS)

SCIENTIFIC INDUSTRIES INC.

SHERWOOD MEDICAL INDUSTRIES

SCIENTIFIC MANUFACTURING INDUSTRIES

THERMOLYNE

YELLOW SPRINGS INSTRUMENT CO.

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

U.S.A. Culture Media, Diagnostic Reagent, Fibrosystem, GasPak, Sensitivity Disc, Falcon Plastic Labware, etc.

U.S.A. Glucose/BUN Analyzer, Flame Photometer, Cl/CO_2 Analyzer, Microzone Electrophoresis, Ultra Centrifuge, Ca/Mg Analyzer, Atomic Absorption Spectrophotometer, pH Meter, Centrifuge, etc.

U.S.A. Blood Chemistry Analyzer, Coagulation Analyzer, Blood Cell Counter, Flame Photometer, etc.

U.S.A. Centrifuge, Shaker, Micro Hematocrit Tube, Slide, Pipets, Masters Incubator, Rotator, Interval Timer, etc.

U.S.A. Clinical Chemistry/Hematology Control, Blood Bank Antiserum, Reagent Kit, Glassware, Centrifuge, etc.

U.S.A. The Cooke Microtiter System

U.S.A. Centrifuge, Microtome, Colysagaph Blood Plasma Analyzer, etc.

U.S.A. Electrophoresis, Filter Membrane, etc.

AUSTRALIA Laminar Flow, Ultra Violet Lamp

U.S.A. Culture Media, Diagnostic Reagent, Tissue Culture Media, etc.

U.S.A. RPR Card Test for detection of Syphilis

U.S.A. Reagent Kit, dyo, CO_2 Apparatus Set, etc.

U.S.A. Freezer, Microtome, etc.

U.S.A. Micro Pipettor, Electrophoresis, etc.

U.S.A. Microtome and equipments for Pathology

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

GERMANY Oven, Incubator, Water Bath, etc.

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

U.S.A. pH Meter, Calcium Ionize Analyzer, Sodium/Potassium Analyzer, etc.

U.S.A. Laboratory Instrument and supplies

U.S.A. Natelson Microgasometer, Vortex Mixer, etc.

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

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

U.S.A. Hot Plate, Magnetic Stirrer, Furnace, etc.

U.S.A. Oxygen Meter, Hygrometer, Glucose Analyzer, Conductivity Meter, etc.

บริษัท สยามเมดิโก ซัพพลาย จำกัด

26/3 ถนนมเหล็กส์ สลิม

กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 2339645 2342610-1 โทรเลขชื่อ เมดิโก กรุงเทพฯ



ข้อและวิธีวิจารณ์

The Polymorphonuclear Leuko-
cyte Baggiolini M., Bretz U.,
Dewald B. and Feigenson M.E.-
Agent Actions 8:3-10, 1978

Polymorphonuclear leukocytes (PMNs)

เป็นแหล่งให้เอ็นไซม์ ซึ่งทำให้เกิดความเสียหาย แก่เนื้อเยื่อในบริเวณที่มีการอักเสบ คณะผู้วิจัยได้พบว่า เอ็นไซม์เหล่านี้ถูกเก็บไว้ใน cytoplasmic granules 2 ชนิดด้วยกันคือ -Azurophilic granules ประกอบด้วย lysosomal hydrolases, neutral serine proteinases และ bactericidal elements (myeloperoxidase และ lysozyme) Specific granules ประกอบด้วย collagenase, lysozyme และ lactoferrin แต่ไม่มี lysosomal hydrolases เมื่อขบวนการ Phagocytosis เกิดขึ้น เอ็นไซม์เหล่านี้จะถูกปล่อยออกมานอกเซลล์ทันที neutral proteinases จะเป็นตัวไปย่อย proteoglycans และ collagen ใน in vitro พบว่า เอ็นไซม์ตัวนี้สามารถกระตุ้น B-lymphocytes ได้ และอาจเป็นไปได้ว่า B-lymphocytes จะถูกกระตุ้นหลังจากที่ถูกปล่อยมาบริเวณที่มีการอักเสบอย่างรวดเร็ว ว่าให้มันมี immuno-potentiating activity เกิดขึ้น

เพ็ญประภา จันทน์บรรเจิด
วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

In Vivo Comparison of Blood
Preservatives

Sheldon G.F. and Fuchs R.

Dept. Surg., San Francisco Gen-Hosp
Univ. California,

J. TRAUMA 1977. 50/3 (505-511).

ในระยะ 2 ปีที่ผ่านมา ในธนาคารเลือดส่วนมากได้ใช้สารป้องกันเลือดแข็งตัว Citrate Phosphate Dextrose (CPD) กันอย่างแพร่หลายแทน Acid Citrate Dextrose (ACD) เพราะว่าการรักษาระดับของ diphosphoglycerate (2,3 DPG) และการขนส่งออกซิเจนของเม็ดเลือดได้ดีกว่า แม้ว่าใน in vitro การรักษาความสามารถในการขนส่งออกซิเจนจะดีกว่า ก็ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบใน in vivo ด้วย

ได้ศึกษาในคนไข้ 44 คน ซึ่งเป็นคนไข้ trauma ที่ประมาณ 90% ของเลือดในร่างกายจะต้องได้รับการทดแทนอย่างเฉียบพลัน โดย 24 คน เติมเลือดที่เก็บใน ACD และ 20 คน เติมเลือดที่เก็บใน CPD แล้วเจาะเลือดของคนที่ให้หลังจากการเติมเลือดแล้วทันที และเก็บตัวอย่างเลือดอีกทุกวัน ได้ค่าของ P₅₀ และ 2-3 DPG เปรียบเทียบกับอายุของเลือดที่เติม

ความสัมพันธ์ระหว่าง P_{50} และ 2-3 DPG มีความสัมพันธ์มากในตอนแรก และที่ 24 ชั่วโมง ในคนไข้ที่เติมด้วยเลือดที่เก็บใน ACD ($V=0.91$, $R < 0.01$; $V=0.856$, $R < 0.01$) ความสัมพันธ์ระหว่าง P_{50} และ 2-3 DPG ไม่สำคัญในตอนแรก แต่สำคัญใน 24 ชั่วโมง ในคนไข้ที่เติมด้วย CPD ($V=0.67$, $R < 0.10$, $V=0.74$, $R < 0.01$) การเปรียบเทียบระหว่างคนไข้ที่เติมเลือดที่เก็บด้วย ACD และ CPD โดยค่า P_{50} , 2,3 DPG, และระยะเวลาการเก็บเลือดนั้นไม่มีนัยสำคัญเลย

เมื่อมีการต้องการให้เลือดที่ละมากๆ แล้วความสามารถของธนาคารเลือดที่จะหาเลือดให้ได้นั้นขึ้นกับอายุการเก็บเลือดไว้ ซึ่งหมายความว่าถึงความสามารถในการขนส่งออกซิเจนของเลือดนั้นด้วย ไม่ว่าจะทำการเลือกที่อายุการเก็บมากแล้วให้ดีขึ้นอีก ทำได้หรือไม่ก็น่าเป็นอันตรายต่อผู้รับ ไม่สามารถหาได้จากการศึกษาทั้งกล่าวนี้ แม้ว่าในทางปฏิบัติไม่สามารถบอกได้ว่า CPD ดีกว่า ACD แต่ว่าก็แสดงอย่างชัดเจนใน invitro ว่า CPD ดีกว่า ACD ในแง่ของการรักษาค่าของ 2,3 DPG การศึกษาปัจจุบันนี้ ไม่ได้มีจุดประสงค์ที่จะให้ใช้ ACD ต่อไป เพียงแต่เป็นข้อแนะนำว่า CPD นั้นดีกว่า ACD เล็กน้อย อันอาจจะเป็นผลให้มีการปรับปรุงสารชนิดใหม่ที่อาจดีกว่าทั้ง CPD และ ACD ด้วย

สุรภา เกษะ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Efficacy of a Simplified Primary Screening Procedure for Detection of Hyperlipoproteinemias in a Pediatric Population Sathanur R. Srinivasan, Theda A. Foster, and Gerald S. Berenson Clin. Chem 25 (2), 242-246, 1979.

Srinivasan *et al* และคณะ ได้รายงานวิธีการเบื้องต้นอย่างง่าย ๆ ในการหา β และ pre- β Lipoprotein ที่ผิดปกติในเด็กอายุระหว่าง 5-14 ปี จำนวน 3,183 คน ใน Bogalusa, Louisiana วิธีการขึ้นอยู่กับความสามารถของ β และ pre- β lipoprotein ที่จะรวมตัวเป็น insoluble complexes กับ heparin เมื่อมี Ca^{+2} อยู่ แล้ววัดความขุ่นที่เกิดจากปฏิกิริยานี้เป็นกรณีของความเข้มข้นของ lipoprotein 2 ตัวนี้ จากผลการทดลองแสดงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ($r = 0.88$) ระหว่างกรณีของ B และ pre- β lipoprotein (ความขุ่น) และความเข้มข้นของโปรตีน 2 ตัวนี้ เปรียบเทียบกับ serum lipid และค่า β และ pre- β lipoprotein ของเด็กที่มีค่าที่ต่ำและสูงกว่าปกติ 5% พบว่า serum cholesterol ไม่เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของ β และ pre- β lipoprotein ในเด็กเหล่านี้

ความเข้มข้นของ β lipoprotein ในเด็กเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับอาการผิดปกติของโรค

การวัดกรณีของ β และ pre- β lipoprotein อาจมีประโยชน์ทั่ว ๆ ไปที่จะหาความผิดปกติเล็กน้อยมากกว่าที่จะหาทั้ง cholesterol และ Triglycerides.

ยุพา จิวิริยะวัฒน์

ข่าวในวงการ

การศึกษาต่อ

อาจารย์จากโครงการจัดตั้งสาขาวิชาอาชีว
บำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ ได้รับอนุมัติให้
ลาไปศึกษาต่อกับทุนรัฐบาลเยอรมัน มีกำหนด
2 ปี ณ สาธารณรัฐเยอรมัน จำนวน 4 ท่าน
คือ

1. อาจารย์ณรงค์ สุขบูรณ์
 2. อาจารย์มยุรี เพชรอักษร
 3. อาจารย์พรทิพย์ ธีระสวัสดิ์
 4. อาจารย์สร้อยสุตา วิทยากร
- ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม 2522 เป็นต้น

ไป.

การประชุมทางวิชาการ

1. ชมรมเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ร่วม
กับบริษัทเฮมส์แห่งประเทศไทย ได้จัดให้มี
Urine Chemistry Symposium 1979 ขึ้นเมื่อ
วันที่ 18 พฤษภาคม 2522 ณ ตึก M.D. คณะ
แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่, ชมรมเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่
และบริษัทสยามเมดิโก ซัพพลายจำกัด ได้ร่วม
กัน จัด ให้ มี การ ประชุม ทางวิชาการ เกี่ยวกับ

“ปัญหาของยาเสพติด และการตรวจหาเสพติด
ในห้องปฏิบัติการ” ขึ้น ณ คณะเทคนิคการ-
แพทย์ ในวันที่ 3 สิงหาคม 2522

ทุนสยามเมดิโก ซัพพลายจำกัด

บริษัทสยามเมดิโก ซัพพลายจำกัด โดย
คุณนิเวศน์ ประยูรเชิธร กรรมการผู้จัดการ
ได้มอบทุนอุดหนุนการศึกษาให้แก่คณะเทคนิค
การแพทย์จำนวน 1 ทุน เงิน 3,000 บาท
(สามพันบาทถ้วน) เพื่อมอบให้แก่นักศึกษาที่
ขาดแคลนทุนทรัพย์ ประจำปีการศึกษา 2522-
2523

นักศึกษาผู้ได้รับทุนนี้ได้แก่ น.ส. ยุพิน
บุญมี นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 4
รหัส 197635

แต่งตั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้แต่งตั้งอาจารย์ให้
ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ชัชวดี ทองทาบ ตั้งแต่วันที่
18 มกราคม 2522

2. อาจารย์เกตุรัตน์ สุขว้าง ตั้งแต่วัน
ที่ 23 มีนาคม 2522

3. อาจารย์ปราโมทย์ วัฒนธรรณคม ตั้ง
แต่วันที่ 30 มีนาคม 2522

