-4 JAN 1980

วารสาร เทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

VOLUME 12 OCTOBER 1979 NUMBER III

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences

Vol 12 No. 3
October 1979

การสกัดสารสำคัญจากเมล็ดสลอด และการออกฤทธิ์ต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

ศุภรัตน์ นิมมานเหมินท์ วท.บ.*
อัมพวัน อภิสริยะกุล Ph.D.**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีสกัดสารสำคัญจากเมล็ดสลอดอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิดคือ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และเมธานอลตามลำดับ แต่ละตัวทำละลายที่นำมาสกัดใช้วิธีสกัดซ้ำกัน 2 ครั้ง โดยใช้การ reflux ที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง จากการสกัดนี้ได้สารสำคัญคือ Fraction C_1 มีลักษณะคล้ายน้ำมันเหนียวสีเหลืองเข้ม มีคุณสมบัติเป็นกลาง, Fraction C_2 และ Fraction C_3 นำมาแยกโดยวิธี TLC และตรวจหาส่วนประกอบที่สำคัญโดยใช้ UV light และน้ำยา Dragendorff พบว่า Fraction C_1 ประกอบด้วยสารสำคัญอย่างน้อย 6 ชนิด Fraction C_2 ประกอบด้วยสารสำคัญอย่างน้อย 5 ชนิด และ Fraction C_3 ประกอบด้วยสารสำคัญอย่างน้อย 5 ชนิด เช่นเดียวกันนอกจากนี้ยังพบว่าใน Fraction C_2 และ C_3 มีปริมาณอัลกาลอยด์มากกว่าใน Fraction C_1

จากการเปรียบเทียบการออกฤทธิ์ของ Fraction C_1, C_2 และ C_3 กับน้ำสกัดจากเมล็ดสลอดที่สกัดด้วยน้ำ (aqueous extract) ต่อลำไส้เล็กของหนูขาว (in vitro study) พบว่าน้ำสกัดนี้ในความเข้มข้น 0.33 และ 0.83 มก. ต่อ มล. ทำให้การตึงตัวและการหดตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น สำหรับ Fraction C_1 ในความเข้มข้น 0.033—0.132 มก. ต่อ มล. ได้ผลเช่นเดียวกัน แต่ในความเข้มข้น 0.264 มก. ต่อ มล. ทำให้การตึงตัวและการหดตัวของลำไส้ลดลง Fraction C_2 ในความเข้มข้น 0.067, 1.084 มก. ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้ลดลงอย่างเดียว ส่วน Fraction C_3 ในความเข้มข้น 0.02, 0.07 มก. ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น

สารสำคัญที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดมีหลายชนิด เช่น มีลักษณะเป็นน้ำมัน อัลกาลอยด์ และสารประเภทอื่น ๆ ที่รวมกันอยู่ใน Fractions ดังกล่าวออกฤทธิ์ต่อลำไส้เล็กอย่างเห็นได้ชัด

* อาจารย์ประจำภาควิชานิติเวช คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รับตีพิมพ์ : 11 กันยายน 2522

บทนำ

สลอด (Croton tiglium, L.) เป็นไม้พุ่มขนาดกลางอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae (1) แพทย์แผนโบราณใช้เมล็ดสลอดเป็นยาถ่ายอย่างแรง (1,2) ในเมล็ดสลอดมีสารเป็นพิษ ก่อนใช้ต้องนำมาคั่วก่อนเพื่อให้พิษน้อยลง (1,3) ในเมล็ดสลอดมีน้ำมันประมาณร้อยละ 56 ซึ่งมีฤทธิ์เป็นยาถ่ายอย่างแรง (3,4) ในปี 1970 Von Prooijen (5) ชาวเบลเยี่ยมได้รายงานเกี่ยวกับ Croton sp. ในด้านการออกฤทธิ์สารสำคัญและประโยชน์ในการรักษา ต่อมาในปี 1971 Stuart (6) ได้พบอัลกาลอยด์ประมาณ 30 ชนิดในพืช genus croton 25 ชนิด

เป็นที่รู้จักกันว่าเมล็ดสลอดใช้ผสมในยาแผนโบราณใช้เป็นยารุ (ยาถ่ายอย่างแรง) ซึ่งใช้อยู่ตามชนบท จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาหาสารสำคัญและทดสอบ biological activity ต่อการทำงานของลำไส้เล็ก

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ 1) สกัดหาสารสำคัญจากเมล็ดสลอด อย่างเป็นขั้นตอน 2) ทดสอบสารสำคัญที่สกัดได้ว่าเป็นอัลกาลอยด์หรือไม่ ? 3) พิสูจน์ว่าสารสำคัญที่สกัดได้มีผลต่อลำไส้เล็กอย่างไร ? 4) เปรียบเทียบผลของสารสำคัญที่สกัดได้กับน้ำสกัดจากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็ก

วัสดุและวิธีการ

1. เมล็ดสลอด : ใช้เมล็ดสลอดแห้งได้จากร้านขายยาแผนโบราณในจังหวัดเชียงใหม่

2. การสกัดสารสำคัญจากเมล็ดสลอด

แกะเปลือกนอกของเมล็ดสลอด ออก แล้วนำเนื้อในเมล็ดมาบดให้ละเอียด นำไปทำการสกัดอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ๓ ชนิด คือ เฮกเซน, คลอโรฟอร์ม และเมธานอล การสกัดโดยตัวทำละลายแต่ละชนิดใช้สกัดซ้ำกันสองครั้งโดยการ reflux ที่อุณหภูมิ 50°C นาน 6 ชั่วโมง ตามวิธีของ สุรชัย นิมจิรวัฒน์ (7) และ Harborne (8) ดังนี้

Fraction C_1 ได้จากการนำเมล็ดสลอด 8.24 กรัม มาสกัดด้วยเฮกเซนในอัตราส่วน 1 : 10 (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ทำการสกัดซ้ำสองครั้ง นำส่วนที่สกัดได้รวมกันและระเหยภายใต้สูญญากาศ ได้สารมีลักษณะคล้ายน้ำมันเหนียวสีเหลืองเข้ม แล้วทำการแยกส่วนที่สกัดได้นี้ออกตามคุณสมบัติการละลายใน 2NHCl, 2% $NaHCO_3$ และ 2% Na_2CO_3 จากนั้นแยกสารที่มีคุณสมบัติเป็นกลางที่สกัดโดยใช้เฮกเซนออกมาได้เป็น Fraction C_1

Fraction C_2 ได้จากการนำเอากากจากที่สกัดด้วยเฮกเซนมาสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม โดยใช้วิธีการสกัดเช่นเดียวกับการสกัด Fraction C_1 นำส่วนที่สกัดได้รวมกันระเหยภายใต้สูญญากาศ ได้สารสกัดโดยใช้คลอโรฟอร์มนี้เป็น Fraction C_2

Fraction C_3 ได้จากการนำเอากากจากที่สกัดด้วยคลอโรฟอร์มมาสกัดต่อด้วยเมธานอล โดยใช้วิธีการสกัดเช่นเดียวกับการสกัด Fraction C_1 และ C_2 นำส่วนที่สกัดได้รวม

กันระเหยภายใต้สูญญากาศ ได้สารสกัดโดยใช้เมธานอลนี้เป็น Fraction C_3

หลังจากสกัดได้ Fraction C_1, C_2 และ C_3 แล้ว นำไปแยกโดยวิธี Thin layer chromatography โดยใช้ Kieselgur GF 254 เป็น adsorbent และใช้ Hexane : Ethyl acetate ในอัตราส่วน 4:1 เป็น developing solvent นำไปตรวจหา ตำแหน่ง ของ สาร ประกอบ ในแต่ละ Fraction โดยใช้ UV light และทดสอบหาอัลกาลอยด์

3. การทดสอบหาอัลกาลอยด์

นำเอาแต่ละ Fraction ที่สกัดได้ไปทดสอบหาอัลกาลอยด์ ตามวิธีของ Euler (9)และ Fransworth (10) ดังนี้

1. color test โดยใช้ Dragendorff's reagent

2. alkaloidal precipitation โดยใช้ Mayer's reagent

4 การเตรียมน้ำสกัดจากเมล็ดสลอด (aqueous extract)

นำเมล็ดสลอด แห้งมาและแกะเปลือกนอกออก นำเนื้อในเมล็ดมาบดให้ละเอียดแล้วเติมน้ำกลั่นลงไปบดให้เข้ากันนานครึ่งชั่วโมงทำเป็น 5% น้ำหนักต่อปริมาตร นำไปกรองได้น้ำสกัดที่ใสพร้อมที่จะใช้ทดสอบผลต่อลำไส้เล็ก

5 การทดลองเพื่อศึกษาการออกฤทธิ์ของสารสำคัญและน้ำสกัดจากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

ก. การเตรียม ใช้วิธีการดัดแปลงมาจากวิธีของการบันทึก spontaneous activity ของลำไส้เล็ก (11) คือฆ่าหนูขาวโดยวิธีตัดคอ เปิดช่องท้องหาตำแหน่งของลำไส้เล็ก ตัดเอาเฉพาะส่วนของ ileum มาแช่ในน้ำยา Tyrode's ที่มีอุณหภูมิ 37°C ตัดส่วนของ ileum ให้ยาวประมาณ 2 ซม. แล้วนำไปแขวนใน tissue bath ซึ่งจุ่มอยู่ในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ Thermoregulator (B. Braun Melsungen Apparatus. Germany) ให้มีอุณหภูมิ 37°C ตลอดระยะเวลาการทดลอง บันทึก Spontaneous contraction ของลำไส้เล็กโดยใช้ Force displacement transducer FT-03 (Grass Instrument Company, Quincy, Mass, U.S.A) ต่อกับ Grass P-5 Polygraph (Grass Instrument, Quincy Mass U.S.A)

ข. วิธีทดสอบ การออกฤทธิ์ ของสารสกัด-จากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

เมื่อ เตรียม ส่วน ของลำไส้ ให้แขวน อยู่ใน tissue bath ซึ่งบรรจุน้ำยา Tyrode's (30 มล.) แล้ว ปรับความตึงของการแขวนลำไส้เล็กกับ Force transducer ให้ได้ 1 กรัม ทุกการทดลอง ปล่อยให้ลำไส้อยู่ในน้ำยา Tyrode's 10–15 นาที เพื่อให้เกิดการสมดุลย์ แล้วบันทึก Spontaneous contraction 5 นาที หลังจากนั้น หยด test solution ลงไปใน tissue bath ให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการ สังเกตุผลการ

การเปลี่ยนแปลง 10 นาที แล้วเปลี่ยนส่วนของลำไส้เล็กชิ้นใหม่ เพื่อทำการทดลองครั้งต่อไป

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 สารสำคัญที่แยกได้จากเมล็ดสลอด

Fractions ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอด คือ Fraction C_1, C_2, C_3, มีปริมาณ 45.8%, 4.5% และ 3.6% ตามลำดับ

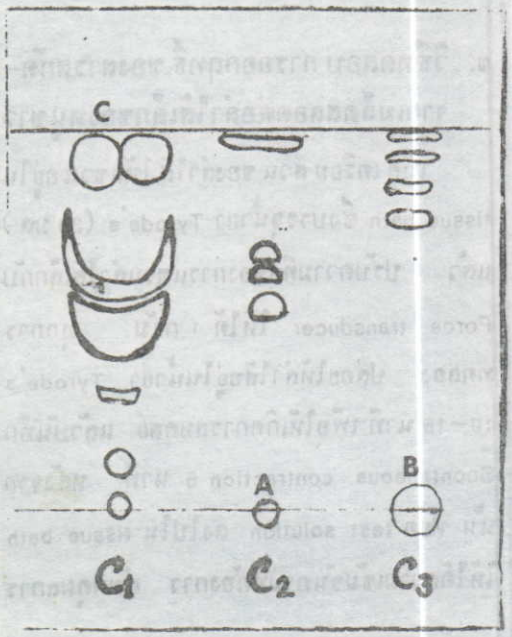
Fraction C_1 มีลักษณะเป็นน้ำมันเหนียวสีเหลืองเข้ม มีคุณสมบัติเป็นกลาง Fraction C_2 เป็นผงละลายในคลอโรฟอร์ม และ Fraction C_3 เป็นผงละลายในเมธานอล

เมื่อแยกทั้งสาม Fractions เพื่อหาสารประกอบที่สำคัญโดยใช้วิธี TLC พบว่าFraction C_1 ได้สารประกอบอย่างน้อย 6 ชนิด, Fraction C_2 ได้สารประกอบอย่างน้อย 5 ชนิด และ Fraction C_3 ได้สารประกอบอย่างน้อย 5 ชนิดเช่นกันดังแสดงในรูป 1

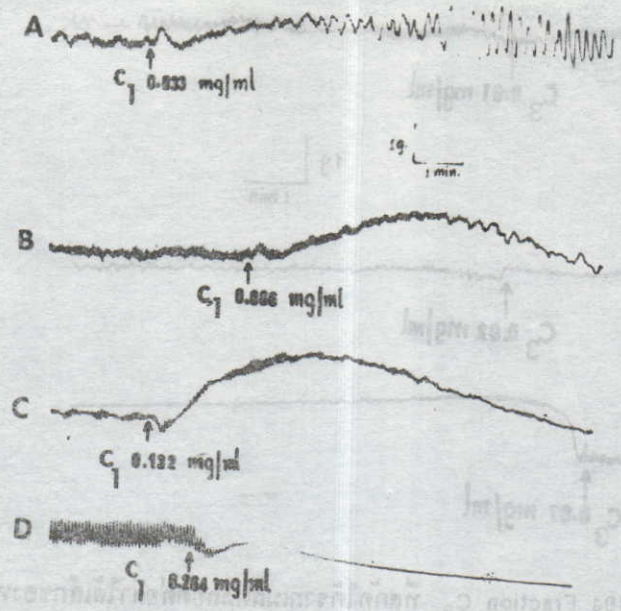
เมื่อทดสอบหาอัลกาลอยด์ โดยใช้น้ำยา Dragendorff's พบว่าที่จุด A และ B ได้ผลบวกสีส้มเข้ม แสดงว่าปริมาณอัลกาลอยด์ที่พบใน Fraction C_2 และ C_3 มีมากพอสมควร ส่วนที่จุด C ได้ผลบวกสีส้มอ่อน แสดงว่าปริมาณอัลกาลอยด์ที่พบใน Fraction C_1 มีบ้างเล็กน้อย

ตอนที่ 2 การทดสอบหาอัลกาลอยด์

เมื่อทดสอบ Fraction C_1, C_2 และ C_3 ด้วยน้ำยา Mayer's และ Dragendorff's พบว่า ทั้งสาม Fractions ได้ผลบวกแสดงว่ามีอัลกาลอยด์อยู่ในทั้งสาม Fractions ดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 1 Thin layer chromatogram แสดงถึงสารสำคัญใน Fraction C_1, C_2 และ C_3 ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดใช้ Hexane: Ethylacetate = 4:1 เป็น developing solvent และตรวจหาตำแหน่งสารโดยใช้ UV light และน้ำยา Dragendorff's จุด A,B,และ C พบว่ามีอัลกาลอยด์

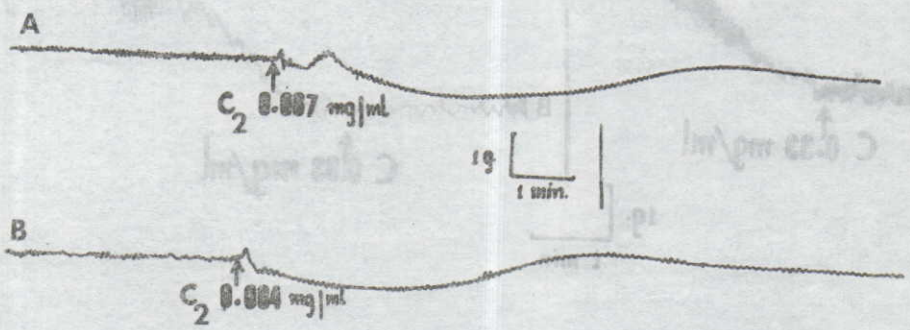


รูปที่ 2 ผลของ Fraction C_1 ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

A,– Fraction C_1 , 0.033 มก. ต่อ มล. นำให้ความตึงตัวและการหดตัวของลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น

B,C,– Fraction C_1, 0 066 และ0.132 มก. ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้เล็กเพิ่มมากขึ้น

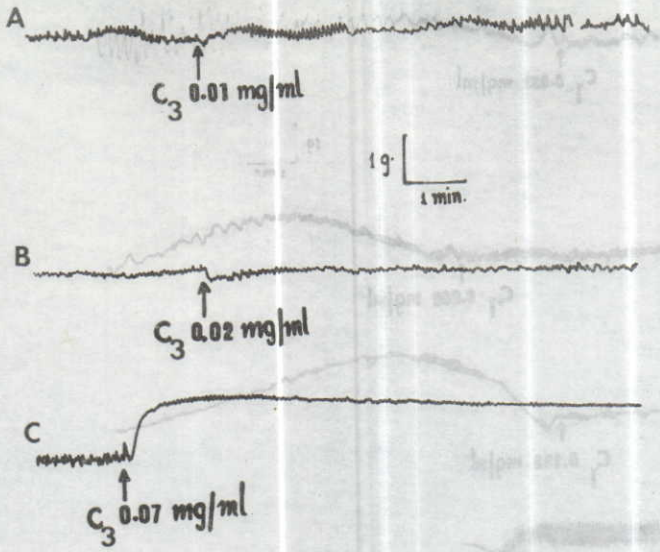
D.– Fraction C_1 0.264 มก.ต่อมล. ทำให้ลำไส้เล็กคลายตัว



รูปที่ 3 ผลของ Fraction C_2 ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

A. ผลของ Fraction C_2 0.067 มก. ต่อ มล. ทำให้ลดความตึงตัวของ ลำไส้เล็ก

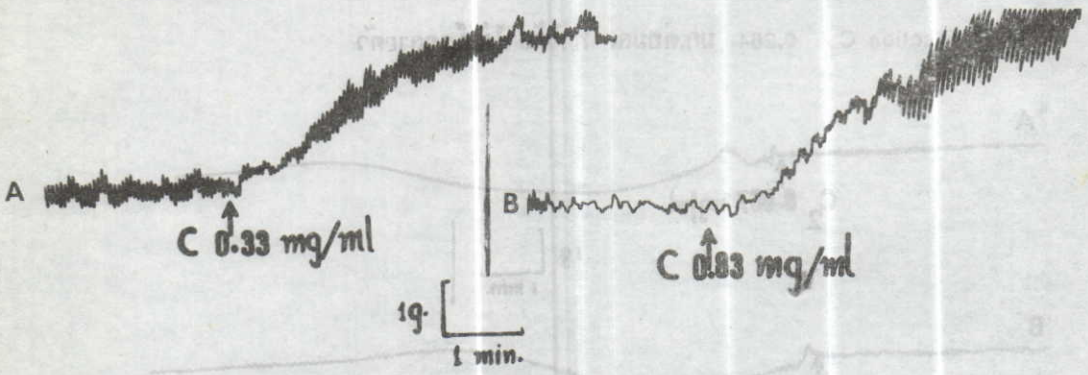
B. ผลของ Fraction $C_{,2}$ 0.084 มก. ต่อ มล. ทำให้ลดความตึงตัวของลำไส้เล็ก



รูปที่ 4 ผลของ Fraction C_3 ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

A,B Fraction C_3, 0,01,0.02 มก. ต่อ มล. ไม่มีผลต่อลำไส้เล็ก

C Fraction C_3, 0.07 มก. ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น



รูปที่ 5 ผลของน้ำสกัดจากเมล็ดสลอด (aqueous extract) ต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

A. น้ำสกัดจากเมล็ดสลอด 0.33 มก.ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวและการหดตัวของลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น

B. น้ำสกัดจากเมล็ดสลอด 0.83 มก.ต่อ มล. ทำให้ความตึงตัวและการหดตัวของลำไส้เล็กเพิ่มขึ้น

ตาราง 1 แสดงผลการทดสอบหาอัลกาลอยด์ในเมล็ดสลอด

Fraction ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอด	ทดสอบหาอัลกาลอยด์	
	Mayer's Test.	Dragendorff's Test.
Fraction C_1	+ +	+ +
Fraction C_2	+ + +	+ + +
Fraction C_3	+ + +	+ + +

หมายเหตุ + + แสดงถึงการขุ่นแต่ไม่ตกตะกอน

+ + + แสดงถึงการตกตะกอนอย่างเห็นได้ชัด

ตอนที่ 3 การศึกษาผลของสารที่สกัดได้--จากเมล็ดสลอดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

ก. เมื่อหยดสารละลายของ Fraction C_1 ลงใน tissue bath ที่มีลำไส้เล็กบรรจุอยู่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของการหดตัวของลำไส้ดังนี้คือ ในความเข้มข้น 0.033 มก.ต่อมล. ทำให้ความตึงตัว (tension) และการหดตัว (contraction) ของลำไส้เพิ่มขึ้น. ในความเข้มข้น 0.066 และ 0.32 มก.ต่อมล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้เพิ่มมากขึ้น ส่วนในความเข้มข้น 0.264 มก.ต่อมล. ทำให้การหดตัวของลำไส้ลดลงและความตึงตัวค่อย ๆ ลดลงด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2

ข. เมื่อหยดสารละลายของ Fraction C_2 ลงใน tissue bath ที่มีลำไส้เล็กบรรจุอยู่ พบว่า ในความเข้มข้น 0.067 และ 0.084 มก.ต่อมล. ทำให้ความตึงตัวของลำไส้ลดลง ดังแสดงในรูปที่ 3

ค. เมื่อหยดสารละลายของ Fraction C_3 ลงใน tissue bath ที่มีลำไส้เล็กบรรจุอยู่ พบว่า ในความเข้มข้น 0.01 และ 0.02 มก.ต่อมล. ไม่มีผลต่อลำไส้เล็กเมื่อเพิ่มเป็น 0.07 มก.ต่อมล. พบว่าทำให้ความตึงตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น แต่ไม่เพิ่มการหดตัว ดังแสดงในรูปที่ 4

ตอนที่ 4 การศึกษาผลของน้ำสกัดจาก--เมล็ดสลอด (aqueous extract) ต่อลำไส้เล็กของหนูขาว

เมื่อหยดน้ำสกัดจากเมล็ดสลอดลงใน tissue bath ที่มีลำไส้เล็กบรรจุอยู่พบว่า น้ำสกัดในความเข้มข้น 0.33 และ 0.83 มก.ต่อมล. ทำให้ลำไส้มีความตึงตัวเพิ่มขึ้น และในขณะเดียวกันการหดตัวเพิ่มขึ้นด้วย ดังแสดงในรูปที่ 5

วิจารณ์

เมื่อสกัดสารสำคัญจากเมล็ดสลอดโดยวิธี การสกัดอย่างเป็นขั้นตอนแล้วพบว่าสกัดได้ Fraction C_1 ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำมันเหนียวสีเหลืองเข้ม มีคุณสมบัติเป็นกลาง เมื่อนำไปแยกโดยวิธี TLC พบว่าประกอบด้วยสารอย่างน้อย 6 ชนิด

Fraction C_1 มีผลต่อลำไส้เล็กคือ ทำให้ความตึงตัวและหดตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น แต่ถ้าในขนาดสูง ๆ ทำให้ลำไส้คลายตัว Fraction C_2 พบว่า ประกอบด้วยสารอย่างน้อย 5 ชนิด ทำให้ความตึงตัวของลำไส้ลดลง ส่วน Fraction C_3 พบว่า ประกอบด้วยสารอย่างน้อย 5 ชนิด และมีผลทำให้ความตึงตัวของลำไส้เพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่า Fraction C_1 มีผลต่อลำไส้เล็กคล้ายกับ Fraction C_2 และ Fraction C_3 รวมกัน

จากผลการทดลองนี้ ไม่สามารถแสดงได้ว่าสารประกอบชนิดใดในแต่ละ Fraction มีผลต่อลำไส้เล็กดังกล่าว ควรจะศึกษาต่อไป

จากการวิจัยนี้พบว่า น้ำสกัดจากเมล็ดสลอดทำให้เพิ่มการทำงาน ของ ลำไส้ เล็ก อย่างเห็นได้ชัด ตามหลักของทางเภสัชวิทยา ยาที่ใช้เป็นยาถ่ายอย่างแรง (drastic) มีผลกระตุ้นลำไส้ ทำให้มีการหดตัวและความตึงตัวเพิ่มขึ้น เช่นน้ำมันสลอด (12) จึงเป็นการพิสูจน์ได้อย่างแน่นอนว่า น้ำสกัดจากเมล็ดสลอด และFraction ที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดออกฤทธิ์เป็นยาถ่ายได้

สารสำคัญที่สกัดได้จากเมล็ดสลอดมี 3 Fraction ซึ่งมีผลต่อลำไส้เล็กดังกล่าว จากการตรวจหาอัลกาลอยด์พบว่า ในทุก Fractions มีอัลกาลอยด์

การศึกษาหาชนิดอัลกาลอยด์ สูตรโครงสร้างทางเคมี ของสารสำคัญในเมล็ดสลอดที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นและลดการทำงานของลำไส้ เป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ต่อไป.

เอกสารอ้างอิง

1. สัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ และ ถนอมจิต สุภาวิดา : ชื่อพืชสมุนไพร และประโยชน์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย หน้า 45 พ.ศ. 2520.
2. พ่อเลื่องตัน บ้านเหมืองง่า ลำพูน, หมอคำนวล ยางเนิ้ง สารภี เชียงใหม่, พ่อเลี้ยงหนานมี ประตูลี้ ลำพูน, หมอคำบัน วัดป่าเหว ลำพูน, และหมอนี่ทับ สันป่าตอง, ติดต่อเป็นการส่วนตัว
3. พยอม ตันติวัฒน์ : สมุนไพร พิมพ์ครั้งที่ 2 โดยสมาคมสมุนไพร แห่ง ประเทศไทย พ.ศ. 2521
4. ข่าวสารวัตถุมีพิษทางการเกษตร ศูนย์วิจัย–วัตถุมีพิษ กรมวิชาการเกษตร บางเขน ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2522.
5. Van Prooijen, A.M. : Pharmacohistorical studies of Croton. Pharm. Tijdschi. Belg. 47 (10), 218, 1970.

6 Stuart, Kenneth L. : Chemical and Biochemical investigations of croton genus. Rev. Latinoamer, quim. 1(3) 140, 1970.

7. สุรชัย นิมจิรวัฒน์ : การสกัดพืชอย่างเป็นขั้นตอน, เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการพฤกษาเคมี ครั้งที่ 2 ณ ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล ระหว่าง 23-27 เมษายน พ.ศ. 2522.

8. Harborne, J.B. ; Phytochemical Methods, A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis, Chapman and Hall, London, 1973.

9. Euler, K L., Farnsworth, N.R.; L loydia, 25(4), 296, 1962.

10. Fransworth, N.:J. Pharm. Sci, 55(3) 225, 1966.

11. The Staffs of Department of Pharmacology, University of Edinburgh : Pharmacological Experiments on isolated Preparations. E&S Livingstone. pp. 58-61, 1970.

12. Meyers, F.H., Jawetz, E. and Goldfien, A.: Gastrointestinal drugs, Review of Medical Pharmacology 5th ed. Lange Medical Publications. pp. 317-323, 1976.

ABSTRACT

Extraction, Purification and Pharmacological Action of Croton Tiglium Linn (Slodd) on Albino rat

Subharat Nimmanhemin, B.Sc.*
Amphawan Apisariyakul, Ph.D.**

The seeds of Slodd (สลอด) –, Croton Tigiun Linn., Family Euphorbiaceae has been used in Thailand as a drug for drastic purgative. It was shown in this investigation that three active fractions were extracted from dried seeds of Slodd. Fraction C_1 produced an increase in intestinal motility but in relative higher dose, it also produced intestinal relaxation. Fraction C_2 produced only a decrease in intestinal motility and Fraction C_3 produced an increase in intestinal motility. The aqueous extract of Slodd markedly showed the in increase of intestinal tone and contraction as Fraction C_3 does. In every active fraction was shown to have 5–6 kinds of chemical components. Some alkaloids were existed in these fractions.

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

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

Accepted : September 11, 1979.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences

Vol 12 No. 3
October 1979

ความทนน้ำตาลกลูโคส (กลูโคลิน) ในคนไทยสุขภาพสมบูรณ์

ขวัญชัย รัตนเสถียร P.hD.*
เกรียงศักดิ์ อิ่มใจ วท.ม*

บทคัดย่อ

เราได้ทำการศึกษารูปแบบของความทนน้ำตาลกลูโคสในคนไทยที่มีสุขภาพสมบูรณ์ สารละลายกลูโคสที่ใช้ในการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสนี้ได้จากการเตรียมสารละลายของ กลูโคลิน 100 กรัม ในน้ำส้มแฟนต้า 1 ขวดใหญ่ เมื่อให้อาสาสมัครอดอาหารไว้ข้ามคืนแล้วเจาะเลือดคนละ 5–10 มล, ก่อนให้กินสารละลายกลูโคลิน และหลังจากนั้นเจาะเลือดอีกครั้งละ 5–10 มล. เมื่อเวลาผ่านไป 1/2, 1, 2 และ 3 ชั่วโมง นำเอาเลือดที่ได้ไปแยกซีรัมออกภายในเวลาครึ่งชั่วโมง แล้ววิเคราะห์ระดับน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธี ออร์โธโทลูอีดีน (4,5) และวิธีอัตโนมัติซึ่งใช้หลักการรีดิวส์สีของเฟอร์ไวไซยาไนด์ (6,7) ระดับน้ำตาลกลูโคสสูงสุดเมื่อเวลาครึ่งชั่วโมงหลังจากการกินสารละลายกลูโคลินเข้าไป และระดับน้ำตาลกลูโคสต่ำสุดเมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง หลังกินกลูโคลินแล้ว กลับสู่ระดับปกติเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง

บทนำ

การตรวจจับระดับน้ำตาลในเลือดเพียงอย่างเดียวนั้น ไม่สามารถใช้ในการวินิจฉัยโรคเบาหวานได้เสมอไป ในบางกรณีแพทย์จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอย่างอื่นเข้าประกอบ การทดสอบความทนน้ำตาล นับได้ว่าเป็นข้อมูลที่ช่วยในการวินิจฉัยโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี เพราะสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงความผิดปกติตั้งแต่ระดับต่ำ ๆ ขึ้นไป การทดสอบความทนน้ำตาล

*ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รับตีพิมพ์: 12 กันยายน 2522

นั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการตรวจความทนน้ำตาลกลูโคส ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ คือ ก. วิธีมาตรฐาน (1) ในการทดสอบแบบนี้จะให้คนไข้อดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วให้กินน้ำตาลกลูโคสประมาณ 0.75 – 1.5 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (โดยเฉลี่ย 50–100 กรัม) ทั้งนี้โดยทำการเก็บตัวอย่างเลือดและน้ำปัสสาวะก่อนให้น้ำตาลและหลังจากให้น้ำตาลแล้ว 1, 1½, 2, 2½, และ 3 ชั่วโมง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับน้ำตาลกลูโคสต่อไป

ข. วิธีของ Exton และ Rose (2) ซึ่งใช้น้ำตาลกลูโคส 100 กรัมละลายน้ำ 650 มล. แล้วแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน เตรียมคนไข้หรืออาสาสมัครเช่นเดียวกับวิธีมาตรฐาน หลังจากเก็บตัวอย่างเลือดและน้ำปัสสาวะ แล้วให้คนไข้กินน้ำตาลครึ่งแรกเข้าไป ต่อจากนั้นอีก 30 นาที ให้คนไข้กินน้ำตาลครึ่งหลังเมื่อครบ 1 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างเลือด และน้ำปัสสาวะ นำเอาตัวอย่างทั้งหมด ไปวิเคราะห์หาระดับน้ำตาลกลูโคส ค. วิธีฉีดน้ำตาลเข้าเส้นเลือด (3) เป็นวิธีที่นิยมใช้ เมื่อมีความผิดปกติเกี่ยวกับการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสจากลำไส้ วิธีนี้เตรียมคนไข้เช่นเดียวกับวิธีมาตรฐาน คือ เมื่อให้คนไข้อดอาหารประมาณ 12 ชั่วโมงแล้ว เก็บตัวอย่างเลือด แล้วฉีดน้ำตาล 20% (0.5 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม) เข้าเส้นเลือดโดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นเจาะเลือดเมื่อเวลาผ่านไป 30, 60, 120, 180, และ 240 นาที หลังจากเริ่มต้นฉีดน้ำตาลเข้าเส้นเลือด นำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปแยกเอาซีรั่มออกมา หาระดับน้ำตาลกลูโคส นอกจากการทดสอบความทนน้ำตาลกลูโคสทั้ง 3 แบบที่กล่าวแล้วนั้นยังมีวิธีการง่าย ๆ ซึ่งใช้สำหรับการทดสอบคร่าว ๆ คือ การทดสอบหาระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด หลังจากรับประทานอาหารเช้าแล้ว 2 ชั่วโมง แม้ว่าจะมีวิธีการทดสอบความทนน้ำตาลอยู่หลายแบบก็ตาม แต่ละวิธีย่อมมีปัญหาประจำตัวของมัน สำหรับการศึกษาครั้งนี้เราได้ทำการศึกษาเพื่อหาค่าปกติของวิธีแบบมาตรฐานโดยการใช้สารละลายกลูโคลิน (ซึ่งเป็นน้ำตาลกลูโคสซึ่งผลิตผลิตขายโดยบริษัทแกล็กโซ–วิทยาศรม จำกัด) ในน้ำส้มแฟนต้าแทนการใช้กลูโคส โดยตรง ซึ่งราคาแพงกว่า

วัสดุและวิธีการ

การเตรียมคนไข้

คัดเลือกอาสาสมัครที่มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่มีประวัติการเป็นโรคเบาหวาน ในครอบครัว อาสาสมัครเหล่านี้ เป็นนักศึกษา และ คณาจารย์ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเชื่อได้ว่าทุกคนได้รับอาหารประเภทแป้งเพียงพอกับความต้องการ อาสาสมัครอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ก่อนที่จะทำการศึกษา

การเตรียมสารละลายกลูโคลิน

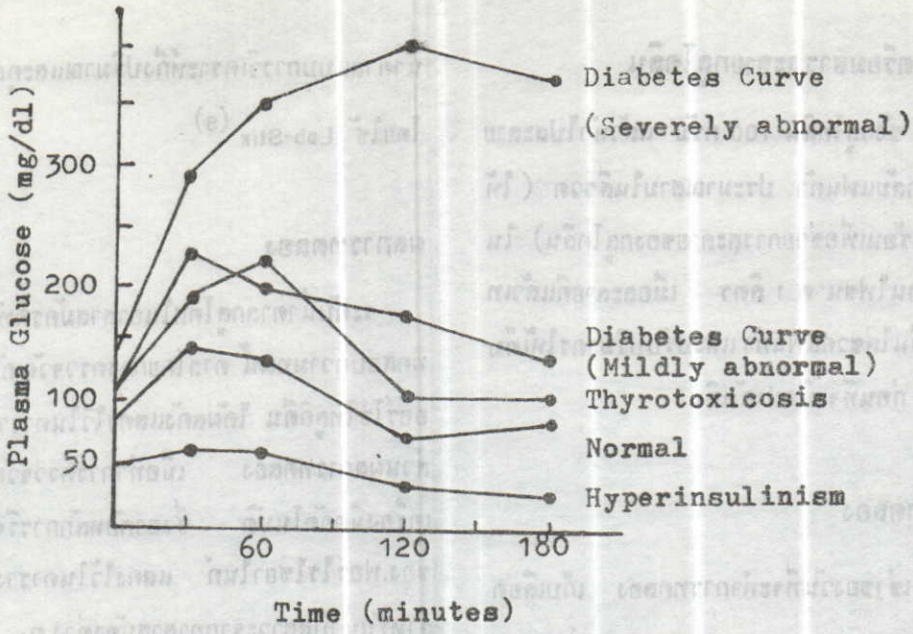
ชั่งกลูโคลิน 100 กรัม แล้วนำไปละลายในน้ำส้มแฟนต้า ประมาณสามในสี่ขวด (ให้ความร้อนเพื่อช่วยการละลายของกลูโคลิน) ในแก้วทนไฟขนาด 1 ลิตร เมื่อละลายดีแล้วเทกลับคืนใส่ขวดแฟนต้า และปรับปริมาตรให้เต็มขวด ก่อนที่จะปิดฝาดังเดิม

การทดลอง

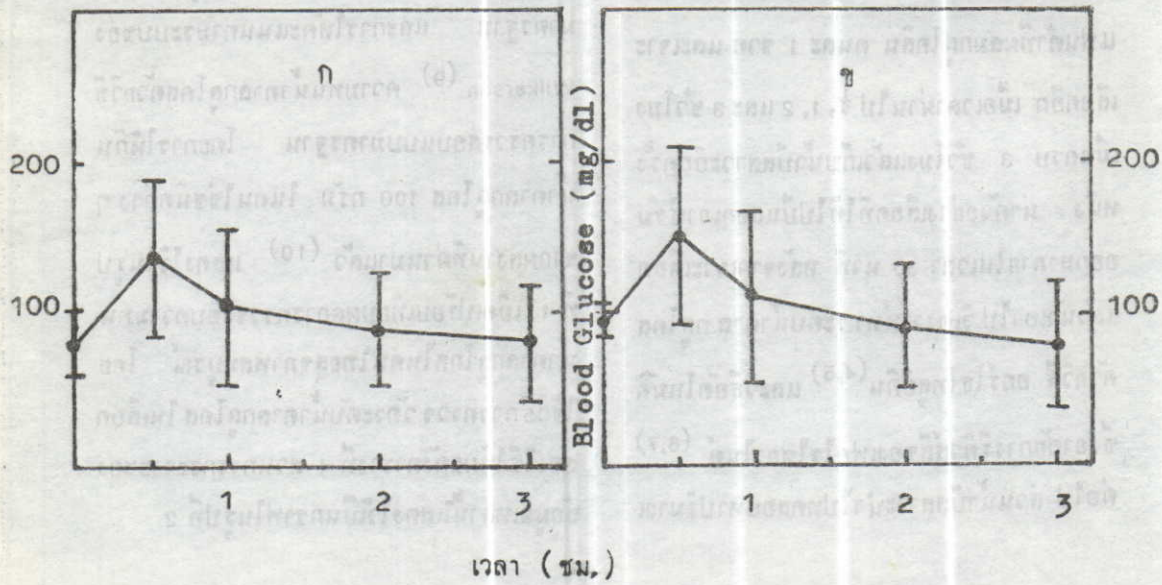
เช้าของวันที่จะทำการทดลอง เก็บเลือดจากอาสาสมัครคนละ 5-10 มล. โดยเจาะด้วยเข็มเบอร์ 20-21 และให้อาสาสมัครถ่ายปัสสาวะเก็บไว้ หลังจากนั้นให้ดื่มน้ำแฟนต้าที่ผสมกลูโคลิน คนละ 1 ขวด และเจาะเลือดอีก เมื่อเวลาผ่านไป ½, 1, 2 และ 3 ชั่วโมง เมื่อครบ 3 ชั่วโมงแล้วเก็บน้ำปัสสาวะอีกครั้งหนึ่ง นำตัวอย่างเลือดที่ได้ไปปั่นแยกเอาซีรั่มออกมาภายในเวลา 30 นาที หลังจากเจาะเลือดแล้วนำเอาไป วิเคราะห์หา ระดับน้ำตาล กลูโคสด้วยวิธี ออร์โธโทลูอิดีน[4,5] และวิธีอัตโนมัติซึ่งอาศัยการรีดิวส์สีของเฟอไรไซยาไนด์ [6,7] ต่อไป ส่วนน้ำปัสสาวะนำไปทดสอบหาปริมาณน้ำตาลแบบการวิเคราะห์ทั้งปริมาณและคุณภาพโดยใช้ Lab-Stix [8]

ผลการทดลอง

ระดับน้ำตาลกลูโคสในอาสาสมัครที่ทำการทดสอบความทนน้ำตาลโดยการตรวจวัด ด้วยวิธีออร์โธโทลูอิดีน ได้ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ส่วนผลการทดลอง เมื่อทำการตรวจวัดด้วยเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งอาศัยหลักการรีดิวส์สีของ.ฟอร์ไรไซยาไนด์ แสดงไว้ในตารางที่ 2 สำหรับน้ำปัสสาวะจากอาสาสมัครต่าง ๆ เมื่อทดสอบแล้วอยู่ในระดับปกติ ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบ ความทน น้ำตาล กลูโคสแบบมาตรฐาน และการให้คะแนนตามระบบของ Wilkerson [9] ความทนน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธีการตรวจสอบแบบมาตรฐาน โดยการให้กินน้ำตาลกลูโคส 100 กรัม ในคนไข้ชนิดต่าง ๆ จากผลงานที่ผ่านมาแล้ว [10] แสดงไว้ในรูปที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสในคนไทยสุขภาพสมบูรณ์ โดยใช้วิธีการตรวจ วัดระดับน้ำตาลกลูโคส ในเลือดสองวิธีได้ผลดังตารางที่ 4 ส่วนการกระจายของข้อมูลเหล่านี้แสดงไว้เป็นกราฟในรูปที่ 2



รูปที่ 1 ภาพแสดงกราฟของความทนน้ำตาลกลูโคส ในคนไข้แบบต่าง ๆ เปรียบเทียบกับคนปกติ (10)



รูปที่ 2 กราฟแสดงการกระจายของผลการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสในคนไทยปกติ 23 ราย เมื่อตรวจวัดด้วยวิธีออร์โธโทลูอิดีน (ก) และวิธีดิวส์สีของเฟอร์ไรไซยาไนด์ (ข) โดยแสดงเป็นค่าเฉลี่ย และช่วง 2 เท่าของค่าบ่ายเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 1 ตารางแสดงผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธีออร์โธโทลูอิดีนในอาสาสมัครที่ทำการทดสอบความทนน้ำตาล 23 ราย

อาสาสมัคร หมายเลข	ผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคส (มก./ดล.) ที่เวลา (ชม.) 0	½	1	2	3
1	88	125	75	85	50
2	84	127	95	100	77
3	81	152	90	104	85
4	85	119	108	83	31
5	98	200	196	127	67
6	77	130	91	96	88
7	77	127	98	83	—
8	55	159	125	91	73
9	79	162	120	—	—
10	91	168	168	91	95
11	78	152	100	60	78
12	100	155	145	132	116
13	105	—	182	127	114
14	83	142	117	—	—
15	105	130	110	90	102
16	90	165	82	105	70
17	77	89	52	82	66
18	89	155	143	77	86
19	75	100	75	85	100
20	75	135	118	92	115
21	80	168	115	80	60
22	79	91	68	82	77
23	79	112	83	83	65

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธีใช้เครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งอาศัยการรีดิวซ์สีของเฟอร์ไรไซยาไนด์ ในอาสาสมัคร 21 ราย

อาสาสมัคร	ผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคส (มก/ดล.) ที่เวลา (ชม.)				
หมายเลข	0	½	1	2	3
1	92	139	86	94	58
2	90	134	97	97	76
3	84	170	98	112	84
4	81	130	119	90	26
5	—	—	—	—	—
6	84	132	100	114	95
7	84	143	100	78	—
8	95	167	137	90	78
9	81	191	126	—	—
10	86	182	179	90	90
11	78	177	110	50	78
12	98	163	152	135	119
13	—	—	—	—	—
14	92	159	123	—	—
15	92	126	97	76	97
16	92	194	78	52	62
17	75	90	47	81	62
18	85	156	152	72	82
19	81	122	81	90	98
20	81	125	91	86	58
21	81	97	68	81	81
22	90	190	125	103	68
23	79	141	128	92	122

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าระดับน้ำตาลกลูโคสสำหรับผลการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคส โดยระบบคะแนนของ Wilkerson

ตัวอย่างเลือดที่เวลา (ชั่วโมง)	ระดับที่เป็นโรคเบาหวาน (มก./ดล.)	ระดับที่สงสัย (มก./ดล.)	คะแนน
0	110	100-109	1
1	170	150-169	0 5
2	120	110-119	0.5
3	110	100-109	1

คะแนนที่ได้จากผลการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสในคนไข้ เมื่อเปรียบเทียบกับระดับที่เป็นโรคเบาหวานแล้วได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป แสดงว่าคนไข้เป็นโรคเบาหวาน ส่วนคนไข้ที่นับคะแนนได้ 1 คะแนนเมื่อเปรียบเทียบกับระดับที่เป็นโรคเบาหวาน หรือตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปเมื่อเปรียบเทียบกับระดับที่สงสัย ถือว่าคนไข้อาจเป็นโรคเบาหวาน หรือเป็นโรคเบาหวานอย่างอ่อน ๆ

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบผลการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคส (กลูโคลิน) เมื่อตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดด้วยวิธีออร์โธโทลูอิดีน [4,5] และวิธีอัตโนมัติซึ่งอาศัยหลักรีดิวส์สีของเฟอร์ไรไซยาไนด์ [6,7] จากอาสาสมัคร 21 ราย

ตัวอย่างเลือดที่เวลา (ชม)	ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลกลูโคส (มก./ดล.) วิธีออร์โธโทลูอิดีน	วิธีเฟอร์ไรไซยาไนด์	t	p
	(± ค่าบ่ายเบนมาตรฐาน)			
0	82 ± 10.1	86 ± 6.2	1.53	N.S.
1/2	137 ± 24.0	149 ± 29.5	1.44	N.S.
1	105 ± 26.0	111 ± 28.4	0.71	N.S.
2	88 ± 17.0	87 ± 21.3	0.15	N.S.
3	80 ± 21.0	77 ± 22.2	0.40	N.S.

N.S. = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทวิจารณ์

ในการทดสอบความทนน้ำตาลกลูโคสนั้น ปัญหาแรก เกี่ยวข้องกับ สารละลาย ของ น้ำตาลกลูโคสที่จะให้กับคนไข้นั้น คือ ปัญหาที่จะต้องทำให้มีรสชาดน่าดื่มกิน การเตรียมสารละลายน้ำตาลแล้วเติมรสชาดด้วยการเติมน้ำมะนาวลงไปอาจทำให้รสชาดดีขึ้น แต่มักไม่สะดวกในทางปฏิบัติการเตรียมสารละลายน้ำตาลกลูโคส โดยใช้กลูโคลินละลายในน้ำส้มแฟนต้า หรือยี่ห้ออื่นจึงน่าจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ ส่วนการเตรียมอาสาสมัครหรือคนไข้นั้นโดยหลักการดั้งเดิม[1] นั้น จะต้องให้คนไข้ หรืออาสาสมัคร กินน้ำตาลกลูโคสวันละประมาณ 300 กรัม ล่วงหน้ามาแล้ว ก่อนทำการตรวจสอบความทนน้ำตาล 3 วัน ในทางปฏิบัตินั้นลักษณะอาหารแบบไทยเราย่อมมีอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลเพียงพอที่จะรักษาระดับดังกล่าวแล้ว การเตรียมคนไข้หรืออาสาสมัครจึงควรเริ่มต้นที่การให้งดอาหารก่อนทำการตรวจสอบประมาณ 12 ชั่วโมง การเจาะเลือดสำหรับการตรวจสอบความทน น้ำตาลกลูโคส โดยวิธีมาตรฐานนี้จะเห็นว่า หากต้องการนำผลไป ใช้ควบคู่กับ ระบบการให้ คะแนนของ Wilkerson [9] เพื่อประโยชน์ในการแปลผลแล้วจะต้องเจาะเลือดอย่างน้อย 4 ครั้ง ด้วยกัน ในการทดลองครั้งนี้เราเจาะเลือดที่เวลา ครึ่งชั่วโมง หลังจากดื่มน้ำตาลกลูโคสด้วยอีกครั้งหนึ่ง เพื่อ จะตรวจสอบ หาช่วง เวลา ที่มีระดับ น้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงที่สุด ซึ่งพบว่าน้ำตาลกลูโคส (กลูโคลิน) นี้ลำไส้ดูดซึมเข้าไปได้รวดเร็วมาก โดยจะพบว่าระดับน้ำตาลในเลือดสูงที่สุด จะอยู่ในช่วงเวลาภายในหนึ่งชั่วโมงหลังจากดื่มเข้าไปแล้ว การที่ต้องเจาะเลือดถึง 4 ครั้งนี้ อาจเป็นปัญหาเนื่องจากทำความไม่สะดวกสบายกับคนไข้ การเจาะเลือด ทั้งโดย วิธีเจาะ จากเส้นเลือด และจากปลายนิ้วทำความเจ็บปวดให้กับคนไข้ไม่แตกต่างกันนัก จึงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะทำการตรวจสอบว่า จะใช้วิธีการเจาะเลือด แบบใด การเจาะปลายนิ้วอาจมีปัญหา เนื่องจากเก็บตัวอย่างได้ปริมาณไม่มากนัก หากเกิดอุบัติเหตุก็จะทำให้การทดสอบนั้นไม่สมบูรณ์ได้ง่ายกว่าการเจาะจากเส้นเลือด การเก็บตัวอย่างเลือดในการทดสอบความทนน้ำตาลกลูโคสนี้ จะเห็นว่ามีช่วงเวลาจากตัวอย่างแรก จนตัวอย่างสุดท้ายต่างกันถึง 3 ชั่วโมง ดังนั้นจึงควรเก็บและแยกเอาซีรั่มออกจากตัวอย่างเลือดแต่ละตัวอย่างโดยไม่ต้องรอรวบรวมไว้แยกซีรั่มพร้อมกัน เพราะการรวบรวมไว้จะทำให้ตัวอย่างแรกและตัวอย่างที่ 2 ถูกปล่อยทิ้งไว้นานเกินไป ซึ่งจะทำให้ระดับ น้ำตาลกลูโคส ที่ตรวจ วัดได้ ต่ำกว่า ความเป็นจริง เนื่องจากน้ำตาลกลูโคส ถูกใช้งานไปโดยเอนไซม์ที่มีอยู่ในเม็ดเลือดแดง[10] การแยกเอา ซีรั่มออกจาก เม็ดเลือดแดง ภายในเวลาครึ่งชั่วโมงจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวไปได้มาก [11] การตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสโดยวิธี ออร์โธโทลูอิดีน [4,5] เชื่อว่าเป็นการตรวจวัดระดับที่แท้ จริง มากกว่า การใช้ วิธี การ รีดิวส์ สี ของ

เฟอร์ไรไซยาไนด์ (6,7) จากการทดลองครั้งนี้ จากการทดลองครั้งนี้พบว่า การตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคสโดยวิธีออร์โธโทลูอิดีน ซึ่งใช้ปฏิกิริยาที่จำเพาะเจาะจง กับกลูโคสนั้น ให้ค่าต่ำกว่าการตรวจวัดระดับน้ำตาลกลูโคส โดยอาศัยหลักการรีดิวส์สีของเฟอร์ไรไซยาไนด์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีสารอื่นช่วยในการรีดิวส์สีของเฟอร์ไรไซยาไนด์ด้วย แต่ความแตกต่างเหล่านี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบผล การตรวจสอบ ความทนน้ำตาล กลูโคสครั้งนี้กับระบบการให้คะแนนของ Wilkerson (ตารางที่ 3) พบว่าได้คะแนนต่ำ 1 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับระดับที่เป็นโรคเบาหวานและระดับที่สงสัย จึงนับว่าข้อมูลการตรวจสอบความทนน้ำตาลนี้ใช้เปรียบเทียบกับระบบการให้คะแนนของ Wilkerson ได้ โดยจะพบว่าระดับน้ำตาลสูงสุด ตรงกับเวลาครึ่งชั่วโมงหลังจากดื่มน้ำตาลกลูโคส (กลูโคลิน) เข้าไปซึ่งมีระดับ = 137 ± 48 มก./ดล. ระดับต่ำสุดที่เวลา 2 ชม. หลังจากดื่มน้ำตาลกลูโคสเข้าไประดับต่ำสุดนี้ต่ำกว่าระดับน้ำตาลในเลือด ตอนเริ่มต้นการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มของระดับน้ำตาล ในเลือดไปกระตุ้นให้มีการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินเพิ่มขึ้น (12) และเมื่อมีระดับอินซูลินเพิ่มขึ้นนั้น จะไปกระตุ้นให้มีการเคลื่อนย้ายน้ำตาลกลูโคสเข้าไปภายในเซลต่าง ๆ สูงขึ้นด้วย (13) เมื่อเป็นเช่นนั้นระดับน้ำตาลกลูโคสจึงต่ำกว่าปกติได้ และเมื่อระดับน้ำตาลกลูโคสในกระแสโลหิตสต่ำลงจะไปกระตุ้นให้ฮอร์โมนอินซูลินลดลง ซึ่งเป็นระบบการควบคุมระดับน้ำตาลกลูโคสของร่างกายนั่นเอง ข้อมูลเช่นนี้มีความสัมพันธ์กับการตรวจสอบ ระดับอินซูลินในเลือด ในขณะที่ทำการทดสอบความทดน้ำตาลกลูโคส (14) การตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสด้วยวิธีมาตรฐานนี้ แม้จะค่อนข้างยุ่งยากแต่ก็ให้ผลที่มีความน่าเชื่อถือสูงและแปลผล(15) ได้ง่ายกว่าการใช้วิธีตรวจสอบ เช่นโดยการฉีดน้ำตาลกลูโคสเข้าเส้นเลือด (3) ซึ่งมีความยุ่งยากใกล้เคียงกัน แต่วิธีการฉีดน้ำตาลกลูโคสเข้าเส้นเลือดนั้นอาจดีกว่าในแง่ที่จะไม่ต้องมีปัญหาด้านความผิดปกติเนื่องมาจากการดูดซึมของลำไส้เข้ามาเกี่ยวข้อง การตรวจสอบน้ำตาลกลูโคสในปัสสาวะนั้นมีส่วนช่วย ในการวินิจฉัยโรคเบาหวานอยู่มาก นอกจากนั้นยังช่วยในการตรวจสอบประสิทธิภาพของไต ในการกรองและดูดซึมน้ำตาลกลูโคสกลับคืนเข้าไปในกระแสโลหิต ซึ่งโดยปกติหากระดับน้ำตาลในเลือดไม่สูงกว่า 180 มก/ดล. (10) จะไม่มีน้ำตาลรั่วออกมาทางน้ำปัสสาวะ ในการตรวจสอบครั้งนี้เราทำการตรวจสอบเพียงบางรายพบว่าระดับน้ำตาลในน้ำปัสสาวะอยู่ในระดับปกติ ในการตรวจสอบความทนน้ำตาลกลูโคสสำหรับคนไข้นั้นจำเป็นต้องทำการตรวจสอบ ระดับน้ำตาลในน้ำปัสสาวะควบคู่ไปด้วย เพื่อที่จะเป็นตัวช่วยบ่งชี้ถึงความผิดปกติหรือไม่ของไตไปด้วยพร้อมกัน เพราะหากว่าระดับน้ำตาลในเลือดที่ตรวจวัดได้ยังต่ำกว่าระดับ-

ความสามารถของไตที่จะกรองและดูดซึมกลับคืนได้ แต่ปรากฏว่ามีน้ำตาลสูงในน้ำปัสสาวะย่อมไม่แสดงว่าเป็นเบาหวาน แต่เป็นความผิดปกติเกี่ยวกับการทำงานของไต

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณนักศึกษาและคณาจารย์คณะเทคนิคการแพทย์ มช. ซึ่งร่วมเป็นอาสาสมัครสำหรับการศึกษาครั้งนี้.

เอกสารอ้างอิง

1) Wilkerson, H.L.C.: Diagnosis: Oral Glucose Tolerance Tests. In. Danowski, T.S. (ed): Diabetes Mellitus: Diagnosis and treatment, New York, American Diabetes Association, Inc., 1964.

2) Exton, W.G., and Rose, A.R: Am. J. Clin. Pathol. 4,381, 1934.

3) Seltzer. H.S., Allen, E.W., Herron, A.L. In., and Brennan M.T.: J.Clin. Invest. 46,323,1967

– Fajans,S.S.: Diagnostic tests for diabetes mellitus. In Williams, R.H. (ed): Diabetes. New York, P.B. Hoeber, Inc., 1960.

4) Hultman, E.: Nature 183, 108, 1959.

5) Dubowski, K.M.: Clin. Chem. 8, 215, 1962.

6) Hawkins, J.A.: J. Biol. Chem. 84,60,1929.

7) Technicon Autoanalyzer Analytical Manual, Technicon corp., Tarrytown, New York, USA.

8) Lab–Stix, Ames Co, Elkhart, Ind. 46,514, USA.

9) Committee on statistics of the American Diabetes Association: Diabetes, 18,299,1969.

10) Caraway, W.T: In fundamentals of ciinical chemistry. Tietz, N. (ed), W.B. Saunders company PA 19105, 3 rd. edition, pp. 234–263, 1976.

11) Weissman, M., and Klein, B: Ciin. Chem. 4, 420, 1958.

12) Lacy, P.E.; Ciba Found. Coll. Endocr., 15, 75, 1964.

13) Krahl, M.E.: The Action of Insulin, on celis, Academic Press, New York, 1961.

14) Kownin, P., Lekakul, S., and Suphavai A.: A symposium on Science and Technology for developement of Northern Thailand, CMU., 1978.

15) Duffy, T., Phillips, N., and Pellegrin, F.: Am. J. Med. Sci. 265, 117, 1973

ABSTRACT

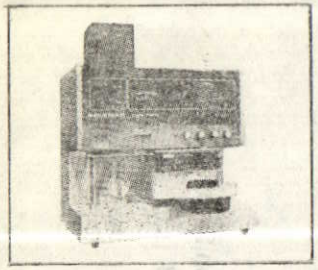
cral glucose tolerance test in healthy thai subjects using Glucolin as a source of glucose.

K. Ratanasthien, Ph. D.* G. Imchai, M.S.*

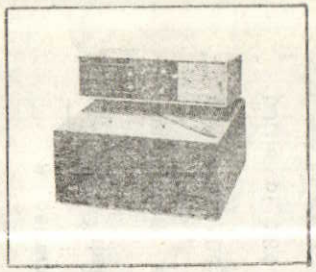
A pattern of glucose tolerance in healthy thai subjects was studied. The glucose solutions were prepared by dissolving 100 garms of glucolin in a bottle of 284 ml FANTA. Venous blood specimens of thosa volunteers which had been fasted overnight were collected in the morning just prior to the oral administration of a bottle of glucolin-fanta solution. Blood specimens were also collected at times ½, 1, 2 and 3 hours after a dose of glucolin. Blood glucose of those specimens were estimated by o-Toluidine method (4,5) and automated ferricyanide reduction method (6,7) The peak of blood glucose levels was seen at 30 minutes after dose and the minimal levels at 2 hours after dose. Blood glucose level becomes normal at 3 hours after dose.

*Department of clinical chemistry, Faculty ef Associated Medical Sciences, Chiang Mai Uinversity.

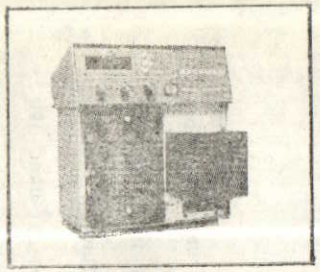
Accepted: September 12, 1979.



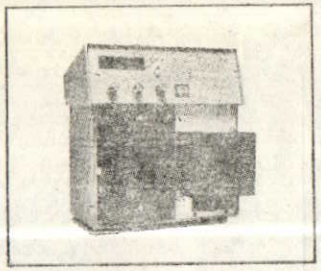
KLINA FLAME PHOTOMETER
ใช้วัดหาค่า Na,P,Li ใช้งานกว่า 100 Sample ต่อชั่วโมง ระบบ Pump เป็นแบบ Positive Displacement Pump ข้อดีเด่นคือสามารถใช้กับ แก๊ซทุกชนิด ที่หาได้ง่าย มีอยู่ถึง 4 Models



Cl/CO_2 ANALYZER
หาค่า Cl และ CO_2 ระบบ Stat Analysis ใช้ sample 10 ul และใช้เวลาเพียง 30 วินาที

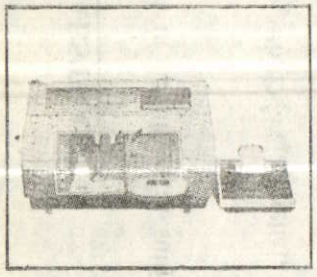


GLUCOSE ANALYZER 2
ใช้วัดหาค่าได้ใน Serum,Plasma, Urineและ Cerebrospinal fluid ใช้เพียง 10 ul อ่านผลใน 15 วินาที ซึ่งสามารถดัดแปลงไปใช้วัดหาค่า Cholesterol และ Uric Acid ได้ด้วย

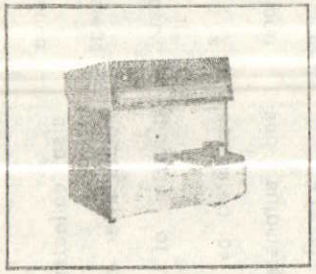


BUN ANALYZER 2
ใช้ Sample เพียง 10 ul อ่านค่าใน 15 วินาที

CREATININE ANALYZER 2
ใช้วัดหาค่าใน Serum,Plasma หรือ Urine อ่านค่าภายใน 26 วินาที

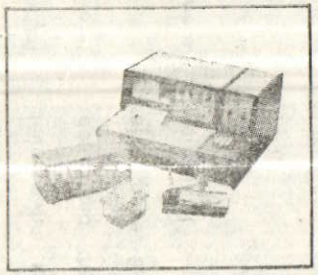


SYSTEM TR ENZYME ACTIVITY ANALYZER
ใช้วัดหาค่า AP,LDH,SGOT,CPK,HBDH, GG TP และ Enzyme ตัวอื่น ๆ ใช้ sample เพียง 35 ul เป็นระบบ Automatic ตลอด

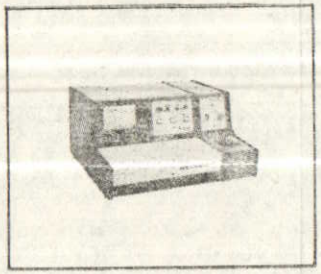


IMMUNOCHEMISTRY ANALYZER

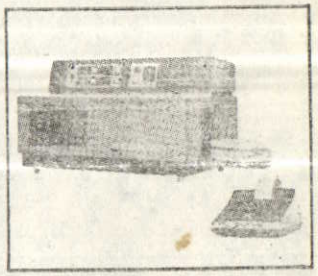
วิเคราะห์ค่า Protein ต่าง ๆ ในเลือด ภายใน 60 วินาที การวิเคราะห์ใช้แบบ rate nephalometry



MICROZONE ELECTROPHORESIS
เป็นระบบ Micro System ใช้วิเคราะห์ได้ครั้งละ 8 Sample พร้อมกันประกอบด้วย Power Supply,Cell และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ ครบชุด



MICROZONE SCANNING DENSITOMETER
ใช้ Scan หาค่าของ Electrophoresis มีอยู่หลายรุ่นให้เลือกใช้



SYSTEM 1
GLUCOSE/BUN ANALYZER
ใช้วัดค่า Glucose และ BUN โดยระบบออโตเม้ติกใช้ Sample 28 ul. อ่านภายใน 64 วินาที สามารถใช้วัดค่าใดค่าเดียวก็ได้ ผลที่ได้จะออกเป็นตัวเลข และพิมพ์ค่าไว้ให้ด้วย

BECKMAN®

Beckman Instruments, Inc. • 2500 Harbor Boulevard • Fullerton, California 92634

ผู้แทนจำหน่าย
บริษัท สยามเมดิโก ซัพพลาย จำกัด
26/3 ถนนมเหลักษ์ สีลม กรุงเทพฯ โทร. 233-9645, 2342610-1
โทรเลขย่อ "เมดิโก" กรุงเทพฯ ตู้ ป.ณ. 2522

วารสารกายวิทยาศาสตร์การแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences

Vol. 12 No. 3
October 1979

Quantitation of Abnormal Hemoglobins: An assessment of three methods

Yupa Jiviriyawat M.S.*
Supis Chindavanig. M.S.**

ABSTRACT

An assessment of three methods. A comparison of the values of normal and abnormal hemoglobins obtained by cellogel microelectrophoresis, cellulose acetate electrophoresis and DEAE sephadex column chromatography enabled the hemoglobin A_2 values in normal and B-thalassemia trait subjects to be defined. The percentages of E, F, H, and Bart's hemoglobins obtained from two electrophoretic methods are not found to be statistically different

Quantitation of abnormal hemoglobins can be done by several methods. Electrophoresis and chromatography are commonly employed. The assay by DEAE-sephadex column chromatography is limited to slow-moving hemoglobins and to hemoglobin F[1] Electrophoresis has been improved by changing the size of electrophoretic cells by new types of supporting membrane, and by improved operational procedures[2,3,4] These factors may alter the hemoglobin values. Comparison of A_2 hemoglobin concentration by electrophoresis on different media have been reported[1,5] Recently the use of cellulose acetate gel as a supporting medium for the quantitation of hemoglobin types was introduced by various investigators[2,3,4] There is an obvious need to compare the hemoglo

* Department of Pathology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.
** Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn, University.

Accepted: August 15, 1979.

bin values determined on different types of electrophoretic membrane.

This paper represents a comparison of one chromatographic and two electrophoretic determinations of hemoglobin types. The results obtained will be useful in the clinical evaluation of thalassemic disease.

Methodology

The DEAE sephadex chromatography follows the method of Huishman et al[5]. Hb A_2, E and F were separated from other hemoglobins on DEAE sephadex column. Quantitation depended on elution of the hemoglobins and subsequent colorimetric determination. The two electrophoretic methods employed were those of Wasi and Pootrakul,[6] and Chindavanig[2]. In Wasi's method, all types of Hb were separated in an electrophosetic cell on cellulose polyacetate and quantitated colorimetrically. The other method was performed in microelectrophoretic cell with cellulose acetate gel as supporting medium. Quantitation was made densitometrically. The procedures were summarized in Table 1.

Collection and preparation of samples,

Hemolysates containing 150 normal and 145 abnormal hemoglobins obtained from the laboratory service of two local hospitals were prepared from EDTA venous blood by the method of Chernoff[7]. All samples were analyzed within 3 days of collection. Three methods were performed in parallel on each series of samples. Hemoglobin A_2, E, and F samples were analysed by DEAE sephadex column chromatography. Hemoglobins A_2, E, F, H, and Bart's were quantitated by two electrophoretic methods.

Results and Discussion

Comparison of methods

Results of three determinations for concentrations of homoglobins A_2 E, F, H and Bart's were shown in Table 2. The A_2 hemoglobin values were compared in Fig. 1. The tests and correlation were shown in Table 3. With the exception of A_2 hemoglobin a good correlation was found between cellulose acetate electrophoresis (CAE) and cellulose acetate gel microelectrophoresis (Figs 3,4, and 5). The A_2 and low E Hb values yielded by the CGME method were higher than those found with DEAE sephadex chromatographic method (DSC).

Normal values of A_2 hemoglobin by cellogel microelectrophoresis ranged from 2.3 to 5.8% with a mean of 4.1% and a standard deviation $\pm$ 0.8%. In B-thalassemia trait the range was 6,0

to 12 6% with the mean value of 4.83% and a standard deviation of ± 1.72%. No overlap of Hb A_2 values between normal and B-thalassemia trait persons was noted. Hb A_2 values obtained by electrophoresis on different medium reported by other investigators were compared in Table 4.

Protein interference.

Other proteins which might migrate at the same rate as A_a Hb fraction in the CGME method have been considered. The percentages of hemoglobin A_2 determined by staining and elution were similar. It was concluded that no other proteins migrated in the A_2 fraction with the CGME method.

Influence of instrument and supporting membrane.

By using the same microelectrophoretic cell, cellulose polyacetate membrane is too limited to allow for separation of H and Bart's hemoglobins, as shown in Fig. 2. In. contrast, the gelatinized cellulose acetate membrane proves to be capable of detecting these two hemoglobin variants.

We conclude that cellogel microelectrophoretic method is suitable for quantitative determination of abnormal hemoglobins because it is less time consuming[4] and the processed membrane with densitometric analysis can be preserved of a permanent record. The reproducibility is found to be satisfactory. The method provides highly specific confirmation of hemoglobins A, A_2, E, F, H, and Bart's without previous screening[3].

Table 1 Materials and Methods

	DEAE-Sephadex Chromatography (DSC)	Cellulose acetate Electrpphoresis (CAE)	Cellogel Microelctro-phoresis (CGME)
Equipment for separation	Glass column 70 x 0.09 cm	Toyo electrophoretic system, Model SE-2 Toyo Instrument. Inc. Japan	Microzone electrophoretic system, Beckman Instrument, Inc. Fullerton, Calif. USA,
Supporting	DEAE-Sephadex A-50	Sepraphore III. Gelman	Cellcgel, Chemitron, Milan Italy
Buffer	0.007 M phosphate buffer, pH 8.6 with 100 mg. KCN	Tris-EDTA borate buffer pH 8.6 Tris 5.45 g Boric acid 1.546 g EDTA 0.092 g	Tris glycine buffur pH 8.6 Tris 14. 1 g Glyciue 22. 6 g H_2O to 1.5 L
Quantity of hemolysate	100 ul	0.75-10 ul	0.25 ul
Migration	Eluate buffer for A_2 0.01 M phosphate buffer pH 8.6 with 100 mg KCN Eluate buffer for 0.01 M phosphate buffer with 0.3 M NaCl pH 6.0	60 min, 450 V -	45 min, 250 V -
Quantitation	Eluate of each fraction measured at 415 nm with Beckman DB-G spectrophotometer	Eluate (in H_2O) of each fraction measured at 415 nm with Beckmnn CB-G spectrophotometer	Stained with Ponceau S. destain with 5% acetic acid, clear in acetic alcoholsol., scan with densitometer.

Table 2 Comparison of the amount of abnormal hemoglobin components obtained from three methods

Types of Hb	Disease	n	DEAE Sephadex chromatography mean ± S.D, range%	Cellulose acetate electrophoresis mean ± S.D., range%	Cellogel micro electrophoresis mean ± S.D, range%
A_2	normal	150	2.63 ± 0.45	3.30 ± 0.72	4.11 ± 0.82
			1.9 – 3.8	1.6 – 4.7	2.3 – 5.8
	B-thal. traits	50	5.77 ± 1.12	6.98 ± 1.81	8.43 ± 1.72
			3.9 – 7.9	4.8 – 12.6	6.0 – 12.6
E	Hb E trait	30	29.68 ± 5.74	29.45 ± 5.32	33.89 ± 5.52
			16.0 – 40.0	14.2 – 45.6	20.5 – 45.9
	thal. Hb E disease	15	50.92 ± 14.27	48.65 ± 17.44	50.64 ± 15.84
			36.0 – 88.0	27.6 – 91.8	35.9 – 89.4
F	thal. Hb E diaease	15	49.08 ± 14.27	51.35 ± 17.44	49.36 ± 15.84
			12.0 – 64.0	8.2 – 72.4	10.6 – 64.1
H	Hb H disease	26	–	11.6 ± 5.19	10.08 ± 6.13
				2.0 – 22.0	2.0 – 22.6
Bart's	thal. Hb Bart's	9	–	7.05 ± 3.77	8.44 ± 4.02
				1.1 – 9.30	2.3 – 12.8

Types 3 The t tests and correlation coeffient of DEAE sephadex chromatography, cellulose acetate electrophoresis and Cellogel microelectrophoresis

Types of Hb	Disease	n	t test and correlation coefficient		Interpretation	Probability
			DSC vs. CGME	CAE v.s. CGME		
A_2	normal	150	19.22	9.04	S.D.*	$P < 0.01$
			0.33	0.30		
	B-thal trait	50	9.17	4.11	S.D.	$P < 0.01$
			0.63	0.64		
E	Hb E trait	30	3.14	3.40	N.S.**	$P > 0.05$
			0.60	0.82		
	B-thal Hb E disease	15	0.05	3.40	N.S.	$P > 0.50$
			0.94	0.85		
F	B-thal Hb E disease	15	0.05	3.40	N.S.	$P > 0.05$
H	Hb H disease	26	—	1.14	N.S.	$P > 0.05$
Bart's	Hb Bart's disease	9	—	0.77	N.S.	$P > 0.05$
				0.76		

*S.D. = Significantly different

**N.S. = Not significantly different

Table 4 Hemoglobin A_2 values in normal controls and in patients with B-thalassemia traits by various technics.

Authors	Medium	No. of test	Normal person mean ± 1 S.D. range%	No. of test	B-thal. traits mean ± 1 S.D. range%
Hilgartner[8]	paper electrophoresis	22	9.88 ± 3.4	27	17.3 ± 4.2
			5.0 – 14.3		13.2 - 23.4
Hoffman[9]	paper	10	1.52 ± 0.51	7	5.47 ± 2.0
			0.50 – 2.54		1.47 - 9.47
Hilgartner[8]	starch block	22	2.60 ± 0.40	37	5.27 ± 0.35
			1.8 – 3.2		3.3 - 8.4
Sunderman[10]	starch block	25	2.27 ± 0.41	10	4.90
			1.5 – 3.1		3.2 - 8.2
Rozman[17]	cellulose acetate	42	3.30 ± 0.40	12	6.3 ± 0.7
			2.50 – 4.10		4.90 - 7.7
Biere[12]	cellulose acetate	30	2.46 ± 0.47	7	5.17 ± 0.64
			1.52 – 3.4		4.40 - 6.30
Pabis[8]	"Cellogel"	30	2.50 ± 0.60	33	6.3 ± 1.5
			1.40 – 3.8		4.9 - 10.4
Penalver[9]	"Cellogel"	50	2.37 ± 0.23	30	4.39 ± 5.2
			1.90 -- 2.8		
Huisman[7]	DEAE-Cellulose	124	2.80 ± 0.28	45	4.97 ± 0.35
			1.5 - 3.0		3.5 - 6.3
Huisman[7]	DEAE-sephadex	40	2.65 ± 0.37	15	5.6 ± 0.94
			1.9 - 3.2		3.9 - 6.7

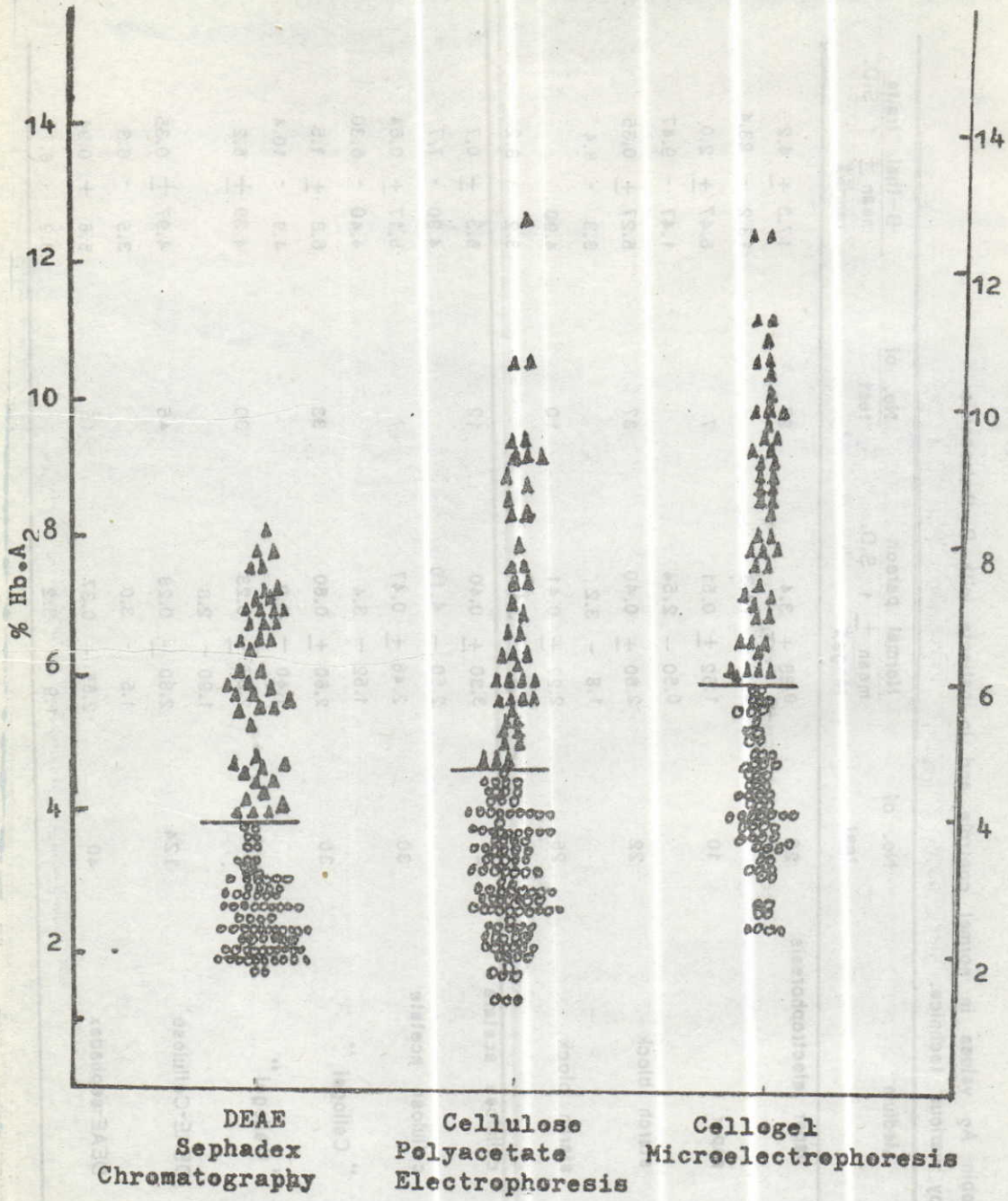


Fig. 1. Comparison of hemoglobin A_2 values as derived by three different methods.

Hemolysates from the control (Normal A_2 levels) are designated as O, and from beta-thalassemia as ▲

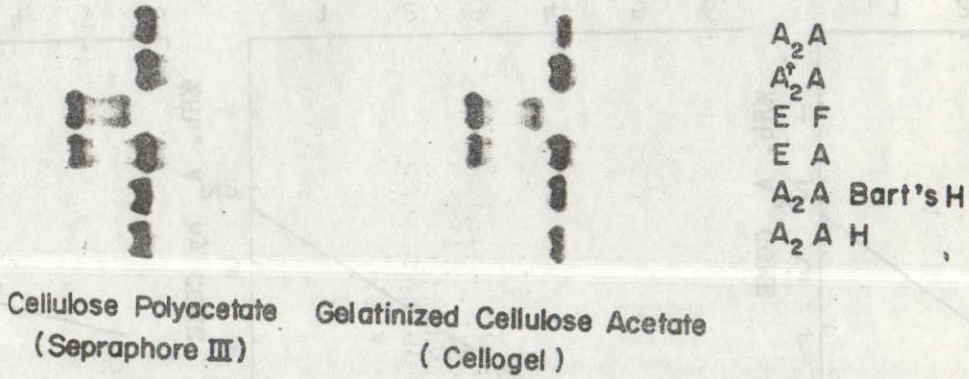
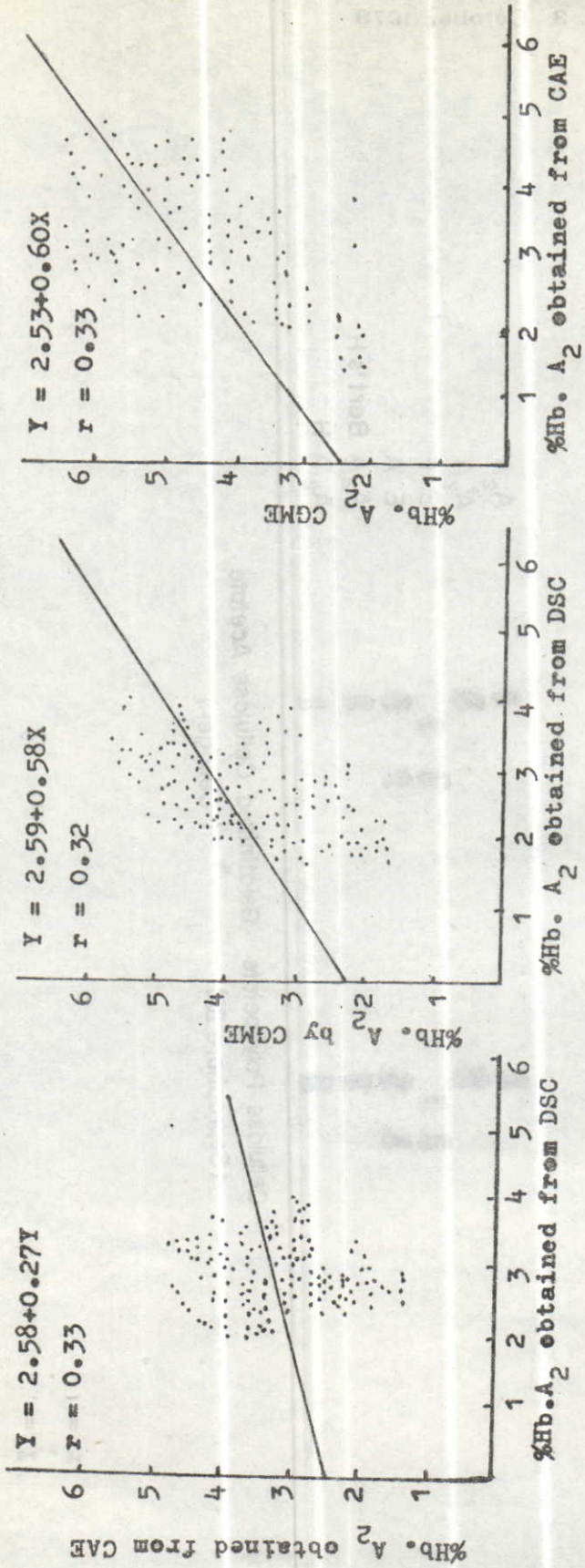


Figure 4. Hemoglobin electrophoresis in microelectrophoretic system using Sepraphore III and Cellogel as supporting membrane.


Y = 2.58+0.27Y
r = 0.33
%Hb. A2 obtained from CAE
%Hb.A2 obtained from DSC
Y = 2.59+0.58X
r = 0.32
%Hb. A2 by CGME
%Hb. A2 obtained from DSC
Y = 2.53+0.60X
r = 0.33
%Hb. A2 CGME
%Hb. A2 obtained from CAE

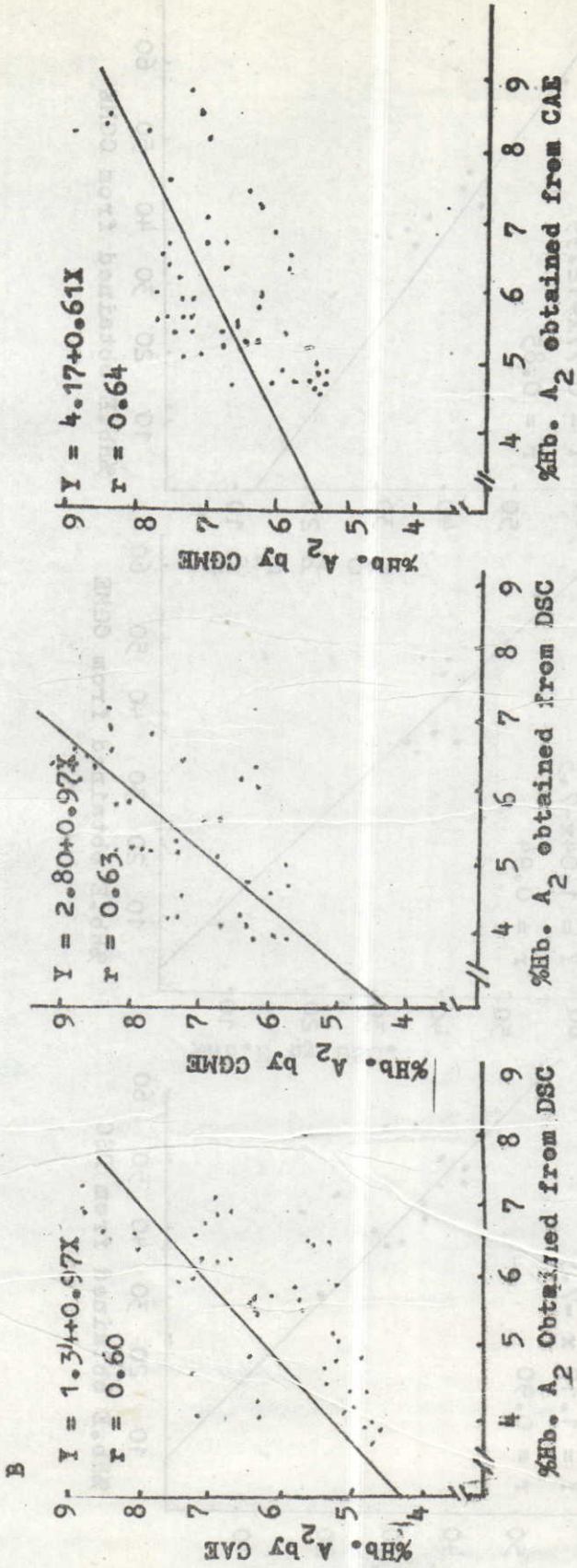
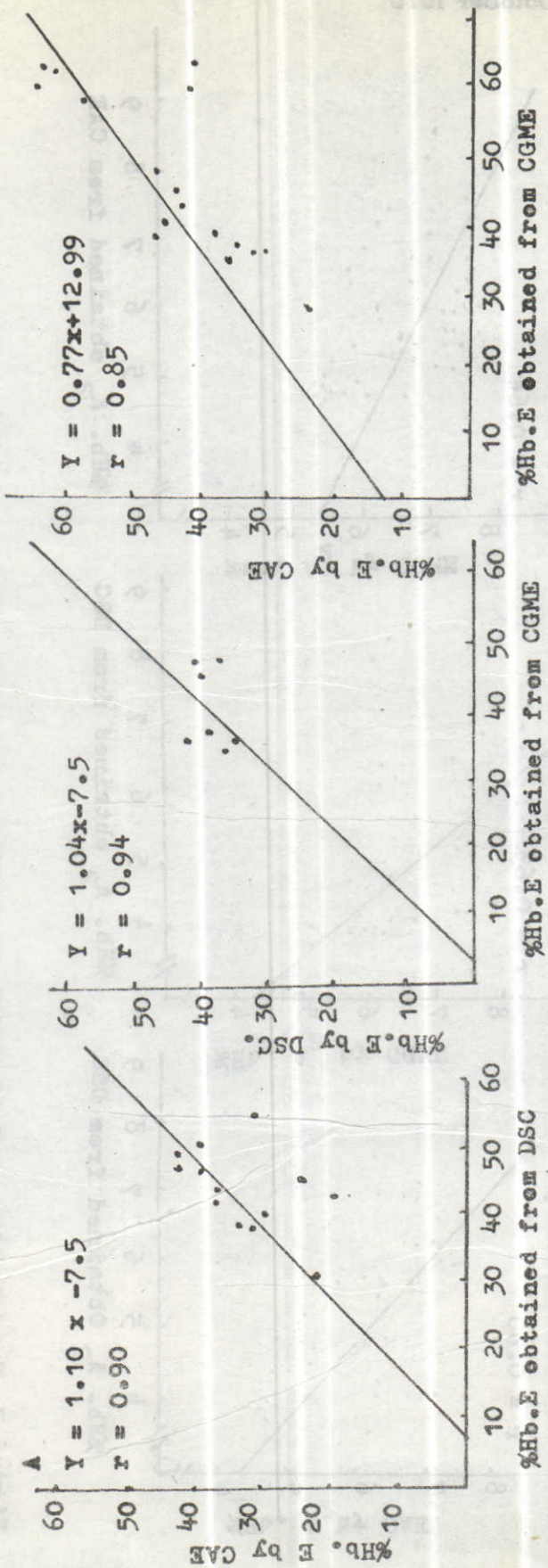


Figure 3 Correlation of hemoglobin A_2 obtained from DSC, CAE, and CGME

A. hemoglobin A_2 from control n=150 B. hemoglobin A_2 from B-thalassemia trait n=50


A
Y = 1.10 x -7.5
r = 0.90
%Hb. E by CAE
%Hb.E obtained from DSC
Y = 1.04x-7.5
r = 0.94
%Hb.E by DSC.
%Hb.E obtained from CGME
Y = 0.77x+12.99
r = 0.85
%Hb.E by CAE
%Hb.E obtained from CGME

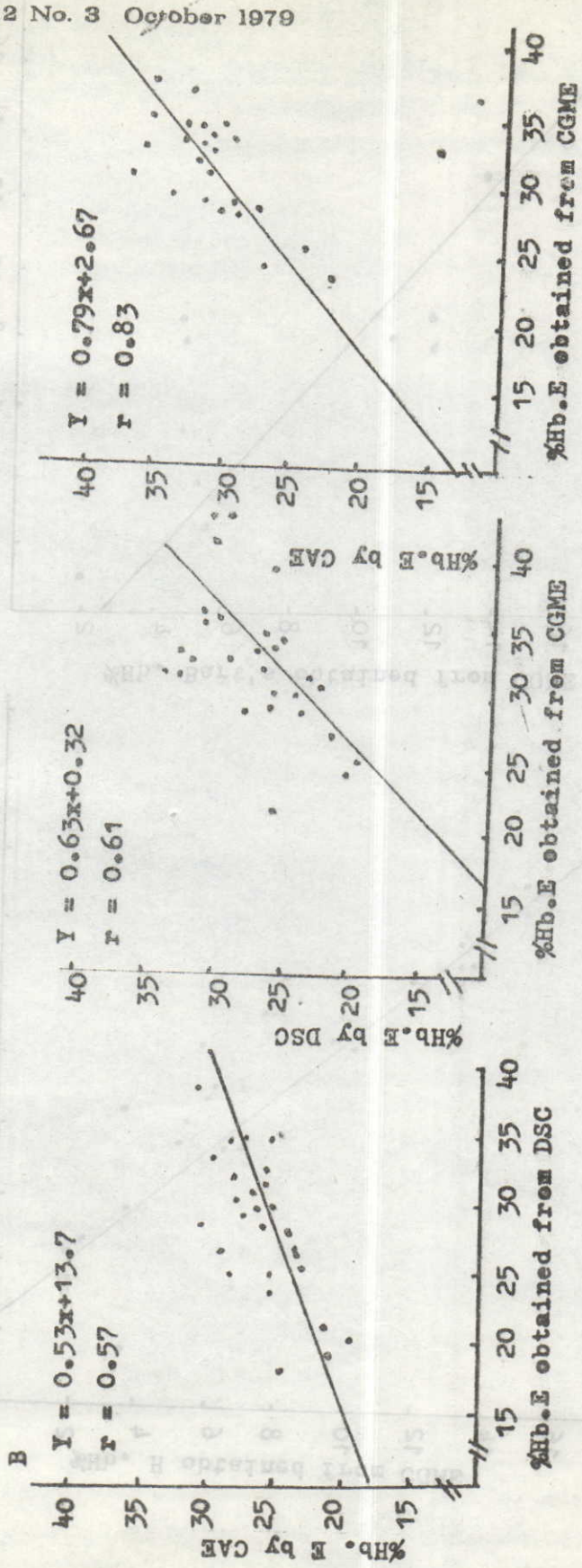


Figure 4.correlation of hemoglobin E values obtained from DSC, DGME and CAE
A. Thalassemia Hb.E disease sunjects n = 15 B. Hemoglobin E traits subject n = 30

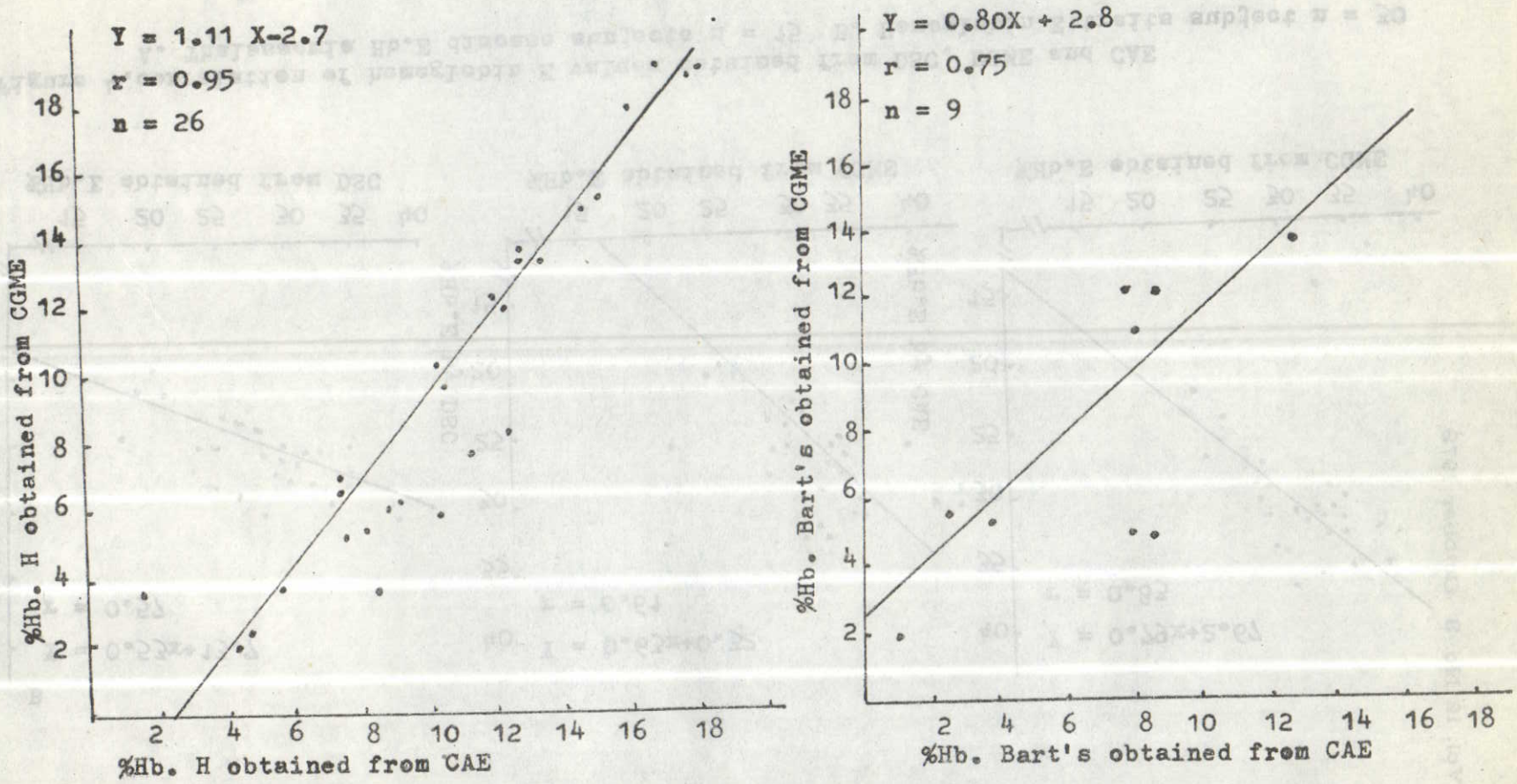


Figure 5. Correlation of hemoglobin H and Bart's obtained from CAE and CGME

References

1. Huisman THJ: Chormatographic determination of hemoglobin A_2. CRC. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences.
2. Chindavanig S, Gumnerdpetch R: Seperation and quantitation of hemoglobin H and Bart's by eletrophoresis on gleatinized cellulose acetate. Am J Clin Pathol 60: 458-461, 1973.
3. Pabis A, Sullis EA, Lessio L: Cellogel electrophoresis of hemoglobins. Clin Chim Acta 20: 449-453, 1968.
4. Penalver JA, de Miani A: Quantitation of hemoglobin A_2 by cellulose acetate Gel eleetrophoresis. Clin Chim Acta 30: 657-662, 1970.
5. Huisman THJ, Dozy AM: Quantitative determination of the minor hemoglobin component hemoglobin A_2 by DEAE cellulose chromatrography. Anal Biochem 2: 400-401, 1960.
6. Wasi P, Pootrakul S: Laboratory diagnosis of α-thalassemia. CRC. Caitical Reviews in Clinical Laboratory Sciences. 5: 121-122, 1974.
7. Chernoff A: Human hemoglobins in health and disease. New Eng J Med 253: 322-331, 365-374. 1955.
8. Hilgartner MH, Erlandson ME, Walden BS, and Smith CH: A comparison of the paper and starch block electrophoretic methods for determination of A_2 hemoglobin. Am J Clin Pathol 35: 26-30, 1961.
9. Hoffman RS, Sprague CC, and Hoffman EL: Simple method for quantitation of A_2 hemoglobin fraction. J Lab & Clin Med 60: 504-513, 1962.
10. Sunderman FW: Studies of abnormal hemoglobins. I. Procedure for quantitation of hemoglobins separated by means of starch gel electrophoresis. Am J Clin Pathol 40: 227-238, 1963.
11. Rozman RS, Sacks RP, and Kates R: Rapid measurement of hemoglobin A_2 by means of cellulose acetate membrane electrophoresis. J Lab & Clin Med 62: 692-698, 1963
12. Briere RO, Gollas T, Batsakis JG: Rapid qualitative and quantitative hemoglobin fractionation. Am J Clin Path 44: 695-701, 1974.

การประเมินผลวิธีการหาปริมาณของฮีโมโกลบิน (เปรียบเทียบ 3 วิธี)

ยุพา จิวิริยวัฒน์ วท.ม*
สุพิศ จินดาวณิต วท.ม**

ย่อเรื่อง

ผู้ทำการทดลองได้รายงานเปรียบเทียบค่าของฮีโมโกลบินที่ปกติและผิดปกติ โดยวิธี Cellogel microelectrophoresis, cellulose acetate electrophoresis และ DEAE sephadex column chromatography ในการตรวจหาฮีโมโกลบินเอสองในคนปกติและในคนใช้ทาลาสซีเมีย ชนิด เบต้าไมเนอร์ พบว่ามีสูงเมื่อหาโดยวิธี cellogel microelectrophoresis ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ มีผล กระทบกระเทือนจากโปรตีนชนิดอื่น นอกเหนือไปจากฮีโมโกลบินเมื่อย้อมสี และหาค่าโดยใช้เครื่องวัดความเข้มของสี

สำหรับค่าของฮีโมโกลบินอี, เอฟ, เอช และบาร์ท ซึ่งหาโดยวิธีทั้งสามจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ

---

* ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
** ภาควิชาชีวเคมี คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รับตีพิมพ์ : 15 สิงหาคม 2522

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences

Vol. 12 No. 3
October 1979

บทบรรณาธิการ

การฝึกอบรม "THAI UNIVERSITY LECTURERS SCHEME" ณ ประเทศออสเตรเลีย

อัญชลี คงฟู ภบ., MS (Microbiology)*

หลังจากที่ผู้เขียน เดินทางกลับจากประเทศออสเตรเลียได้เกือบ 2 เดือนแล้ว พึ่งจะมีโอกาสเขียนถึงเรื่องการเดินทางไปดูงานที่ประเทศออสเตรเลียหรือเมืองแห่งแดนจิงโจ้นี่เอง สำหรับทุนที่ผู้เขียนได้รับนี้เป็นทุนโคลัมโบ จัดโดยรัฐบาลออสเตรเลียภายใต้แผน "Thai University Lecturers Scheme" ซึ่งเป็นทุนที่ให้แก่อาจารย์ที่สอนประจำในมหาวิทยาลัยมาแล้วอย่างน้อย 3 ปี เพื่อให้ไปดูงานและฝึกอบรมทางด้าน การศึกษาที่ประเทศออสเตรเลียเป็นเวลา 6 เดือน ซึ่งส่วนใหญ่อาจารย์ที่สอน ในมหาวิทยาลัยของประเทศเขานั้น จะต้องเคยผ่าน การฝึก อบรม ทางด้านการศึกษามาก่อน เพื่อให้รู้ถึงเทคนิค--หรือวิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับด้านการสอน ซึ่งผิดกับอาจารย์ที่สอนในมหาวิทยาลัยของเราที่ไม่ต้องผ่าน Course ทางด้านนี้มาก่อนก็สามารถสอนนักศึกษาในมหาวิทยาลัยได้ เรียกว่าพอจบทางสาขา ไหนมา ก็มาเป็น อาจารย์สอน ได้ เลย โดยอาศัยความชำนาญ ที่สอนกันมานานหลายปี จึงทำให้สอนนักศึกษาได้ดีเช่นกัน แต่อาจจะมีปัญหาในด้านการสอนเกิดขึ้นได้กับอาจารย์ที่เพิ่งเริ่มมาทำการสอนนักศึกษาใหม่ ๆ ฉนั้นถ้าได้ผ่านการฝึกอบรมทางด้านนี้มาก่อนบ้าง ก็อาจช่วยทำให้การสอนนั้นดีขึ้นได้

สำหรับการฝึกอบรมนี้จัดขึ้นที่มหาวิทยาลัย Monash เมืองเมลเบอร์น มลรัฐวิคตอเรีย ซึ่งได้เคยจัดการฝึกอบรม ทางด้านนี้มาครั้งหนึ่งแล้วเมื่อปีพศ. 2520 โดยให้ทุนกับอาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศไทยหลายมหาวิทยาลัยเพื่อมาฝึกอบรมพร้อมกัน แต่สำหรับครั้งนี้ได้จัดการฝึกอบรมให้กับอาจารย์จากมหาวิทยาลัย เชียงใหม่โดยเฉพาะ โดยเลือกจาก

* ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อาจารย์ประจำจากคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รวม 12 คน เพื่อไปฝึกอบรมทางด้านการศึกษาและในขณะเดียวกันก็เป็นการดูงานทางด้านสาขาวิชาของตนเองอีกด้วย

การฝึกอบรมภาษาอังกฤษ ผู้เขียนเริ่มเดินทางจากประเทศไทยเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2522 เพื่อเดินทางมาเรียนภาษาอังกฤษก่อนที่ EPC (English Preparation Center) เมืองซิดนีย์ มลรัฐนิวเซาท์เวลส์ รวมเวลาที่เรียนภาษาอังกฤษประมาณ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้เพราะภาษาอังกฤษที่ใช้พูดกันที่ประเทศออสเตรเลียนี้มีสำเนียงต่างจากภาษาอังกฤษที่ใช้พูดกันทั่ว ๆ ไปมาก แม้ผู้เขียนเองจะเคยผ่านการศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกามาก่อนก็ยังรู้สึกยากต่อการฟัง การพูดของชาวออสเตรเลียให้เข้าใจได้เพราะมักจะพูดกันเร็ว ออกเสียงอยู่แต่ในลำคอและมักออกเสียงเพี้ยน เป็นเสียงสระไอไปเกือบหมด อย่างเช่นคำว่า O.K. (โอ เค) เขาจะออกเสียงเป็นไอ ไค หรือ Today (ทูเดย์) เป็นทูไดย์, Eight (เอ็ท) เป็นไอท์ เป็นต้น คำทักทายเวลาพบปะกันของเขาจึงเป็น "ฮาว อาร์ ยู ทู ไดย์" ซึ่งกว่าหูของผู้เขียนจะชินกับสำเนียงและเข้าใจการพูดของเขาได้ก็ใช้เวลาหลายสัปดาห์เหมือนกัน

สำหรับเมืองซิดนีย์ที่ผู้เขียนไปอยู่เป็นเมืองแรกนี้ เป็นเมืองท่าที่ใหญ่มากแห่งหนึ่ง มีท่าเรือน้ำลึกที่มีเรือสินค้าขนาดใหญ่ ๆ จอดเทียบท่าติดตัวเมืองได้เลย สัญญาลักษณ์ที่ขึ้นชื่อของเมืองนี้คือ Opera House ซึ่งเป็นศูนย์ศิลปทุกประเภท เป็นสถานปัตยกรรมที่มีรูปทรงแปลกมากคล้ายรูปหมวกนักรบโรมันซ้อนๆ กัน ซึ่งตั้งเด่นตะหง่านอยู่ริมปากอ่าวและใกล้ๆ กันคือสพาน Harbour Bridge อันสวยงามมากเช่นกัน

หลังจากจบการเรียนภาษาอังกฤษ ที่ซิดนีย์แล้ว ผู้เขียนก็เดินทางต่อมายังเมืองเมลเบอร์น มลรัฐวิคตอเรีย เพื่อเข้า course ฝึกอบรมทางด้านการศึกษาที่มหาวิทยาลัย Monash ทันที สำหรับมหาวิทยาลัย Monash นี้เป็นมหาวิทยาลัยที่ค่อนข้างจะใหม่มากของเมืองเมลเบอร์น เริ่มก่อตั้งเมื่อปี พศ. 2513 มีคณะในปัจจุบันอยู่ 7 คณะ คือ Arts, Economics, Politics, Education, Engineer, Law, Medicine และ Science มหาวิทยาลัยนี้ตั้งอยู่ห่างจากตัวเมืองเมลเบอร์นประมาณ 15 กิโลเมตร แต่สำหรับภาควิชาจุลชีววิทยานั้น ตั้งอยู่ในคณะแพทยศาสตร์ ซึ่งมีเขตติดต่อกับโรงพยาบาล Alfred Hospital อันเป็นโรงพยาบาลที่ใหญ่มากขนาด 500 เตียง ตั้งอยู่ในตัวเมืองเมลเบอร์น

การฝึกอบรมทางด้านการศึกษา โดยจัดการฝึกอบรมขึ้นที่ HEARU (Higher Education Advisory and Research Unit) มหาวิทยาลัย Monash ซึ่งเป็นหน่วยงานอิสระไม่ขึ้นกับคณะใด ๆ ในมหาวิทยาลัย แต่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อ Professional Board Committee โดยเข้า course การฝึกอบรมนี้ สัปดาห์ละ 2 วัน (วันพฤหัส - ศุกร์) เป็นเวลา 4 เดือน และดูงานทางภาควิชาจุล

ชีววิทยา สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ - พุธ) เป็นเวลา 4 เดือน ส่วนเวลาที่เหลืออีกประมาณ 1½ เดือน จะดูงานทางภาควิชาจุลชีววิทยา

สำหรับจุดประสงค์ในการฝึกอบรมด้านการศึกษานี้ เพื่อแนะถึงวิธีในการเตรียมการสอน เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนในระดับมหาวิทยาลัย การใช้หลักจิตวิทยาเพื่อช่วยในการสอน การสาธิตเทคนิคในการสอนทั้งในกลุ่มย่อมและกลุ่มใหญ่ วิธีการทดสอบนักศึกษาเกี่ยวกับความรู้ที่เรียนมา วิธีการให้คะแนน และการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมิน ผล ใน การสอนของอาจารย์ นอกจากนี้ยังเป็นการแนะนำวิธีการใช้ห้องสมุด การใช้ไมโครฟิล์มและอุปกรณ์การสอนอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสอนและการศึกษางานวิจัยในด้านการสอน เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะได้ฝึกอบรมและดูงานที่มหาวิทยาลัย Monash นี้แล้ว ยังได้มีโอกาสเข้าร่วมการประชุม ทาง ด้าน การ ศึก ษา นี้ ที่ วิทยาลัย ครู (Mount Gravatt Teaching College), เมืองบริสเบนมลรัฐควีนแลนด์ เป็นเวลา 4 วันและได้เดินทางไปดูงานทางด้านนี้อีกเช่นกันที่มหาวิทยาลัยนิวเซาท์เวลส์ และ Mc Quarie University, เมืองซิดนีย์

ในช่วงสุดท้ายของการฝึกอบรมทางด้านการศึกษานี้ ผู้เขียนได้จัดทำ Workshop ทางด้านนี้ขึ้น โดยได้ค้นคว้าและเขียนหนังสือเกี่ยวกับการใช้ Audio—visual Media ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการสอนต่าง ๆ เช่น การใช้ Chalk board, Wall displays, Overhead projector, Slides, Films, Vedeo—Tape Recorder เป็นต้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้การสอนนั้นง่ายและนักศึกษาเข้าใจดียิ่งขึ้น

การดูงานทางด้านสาขา วิชาจุลชีววิทยา นอกจากจะเป็นการดูงานแล้วผู้เขียนยังได้มีโอกาสเข้าร่วมปฏิบัติการ ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ณ โรงพยาบาลต่าง ๆ ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองเมลเบอร์นด้วย เช่น Alfred Hospital, Prince Henry Hospital, Micro biological Diagnostic Unit (MDU) และ Fair field Infectious Disease Hospital ซึ่งเป็นงาน Routine เพื่อตรวจแยกและวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากผู้ป่วยที่มาเข้ารับการตรวจรักษาในโรงพยาบาล ตลอดจนทำการทดสอบความไวของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากผู้ป่วยนั้นต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ ด้วย ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในโรงพยาบาลเหล่านี้จะคล้าย ๆ กัน แต่จะแตกต่างจากวิธีที่เราใช้ที่ห้อง ปฏิบัติ จุลชีววิทยา ของ โรง พยาบาล นครเชียงใหม่บ้าง โดยเขาพยายามใช้เครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อช่วยในการตรวจแยกและวินิจฉัยเชื้อหรือช่วยในการทดสอบความไว เป็นต้น เช่นในการตรวจหาเชื้อ Anaerobic bacteria จาก Specimens ต่าง ๆ นั้น เขาจะตรวจหาเชื้อนี้โดยการใช้ Gas Chromatog raphy ซึ่งให้ผลแม่นยำพอควรและใช้เวลาในการตรวจหาเชื้อไม่เกินครึ่งชั่วโมงก็พอจะทราบ

ผลการตรวจแล้ว Specimens ต่าง ๆ จากผู้ป่วยก่อนทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อมักจะต้องผ่านการย้อมสีแกรม หรือทำ Wet mount ธรรมดาลงบน Counting chamber เสียก่อน เพื่อส่องกล้องจุลทัศน์เป็นการ Screening หาจำนวนเม็ดเลือดขาว, เม็ดเลือดแดง หรือเชื้อเป็นต้น ในการ Identify เพื่อหาถึง Species ของเชื้อแบคทีเรียที่แยกจากผู้ป่วยมาได้แล้วนั้น เขาจะใช้อาหารน้ำตาลสำเร็จรูปที่อยู่บนแผ่นเดียวกัน (ie, API20) เพื่อทดสอบปฏิกริยาทางชีวเคมี

สำหรับวิธีการที่เขาใช้เป็น Routine เพื่อการทดสอบหาความไว ของเชื้อแบคทีเรียต่อยาต้านจุลชีพชนิดต่าง ๆ นั้น เขาไม่ใช้วิธี Disc Method เพราะถือว่ามีแฟคเตอร์หลายอย่างอันจะทำให้ความผิดพลาดในการรายงานผลเกิดขึ้นได้ แต่เขาจะใช้ Agar Dilution Method โดยใช้เครื่อง Inocula replicator ซึ่งบางโรงพยาบาลอาจเป็นเครื่องอัตโนมัติ (Automatic inocula replicator) เพื่อช่วยในการทดสอบหาความไว ทำให้การทดสอบเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว โดยจะทำการทดสอบความไวกับยาต้านจุลชีพมากกว่า 15 ชนิดขึ้นไป ซึ่งยาแต่ละชนิดจะทำไว้เพียง 2 หรือ 3 ความเข้มข้นที่มีความเข้มข้นของยาทั้งสูงและต่ำผสมกับ อาหารไว้ใน Plate ฉนั้นจึงไม่ต้องเสียเวลาเตรียม plate อาหารเป็นจำนวนมากสำหรับยาต้านจุลชีพแต่ละชนิด ผลที่ได้ออกมาโดยวิธีนี้จะมีความแม่นยำกว่ามาก สำหรับวิธี Disc Method นั้น เขาจะใช้ต่อเมื่อต้องการ Screening เพื่อทราบผลการทดสอบความไวอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากนั้นก็ต้อง Confirm ต่อโดยการใช้วิธี Agar plate dilution ต่อไป

นอกจากนี้สิ่งที่เราเล็งเห็นว่ามีความสำคัญอย่างมากจริง ๆ อันหนึ่ง คือการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ จึงแบ่งเป็นสัดส่วนอย่างดี มีการรักษาความสะอาดเป็นอย่างมาก การเทอาหารเลี้ยงเชื้อลง Tube หรือลง Plate จึงทำกันในห้องที่มีการอบฆ่าเชื้อ หรือเป็นห้องเล็ก ๆ ที่แยกเป็นสัดส่วนออกไปโดยเฉพาะ หรืออาจเทอาหารในตู้ Laminar flow ทั้งนี้เพื่อป้องกัน Contaminate ของเชื้อจากภายนอก อาหารเลี้ยงเชื้อทุก Lot ที่เตรียมขึ้น จะต้องผ่านการควบคุมคุณภาพเป็นอย่างดี พวกวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการก็ต้องผ่านการควบคุมคุณภาพกันเป็นประจำวัน

นอกจากได้ดูงานทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาแล้ว ผู้เขียนยังได้มีโอกาสเข้าร่วมฟังการสอนทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของนักศึกษาแพทย์ในสาขาวิชาจุลชีววิทยา ที่ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย Monash และมหาวิทยาลัยเมลเบอร์น ซึ่งระบบในการสอน หรือ การปฏิบัติการทางห้องปฏิบัติการของทั้ง 2 มหาวิทยาลัยนี้คล้าย ๆ กัน ส่วนใหญ่เขาพยายามจะใช้พวกอุปกรณ์การสอน หรือ Audio-visual media ต่าง ๆ เข้าช่วยการสอน เช่น การฉายสไลด์, ทีวี, ภาพยนตร์ และใช้ Over head projector ประกอบการสอน

จึงมีการเปลี่ยนแปลงหน้าชั้นเรียนอยู่ตลอดเวลา นักศึกษาจึงไม่เบื่อ หรือไม่ง่วงนอน ตั้งใจฟังการสอนยิ่งขึ้น สำหรับการสาธิตทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยานั้น เขาจะจัดห้องไว้ห้องหนึ่งโดยเฉพาะถือเป็น "Museum" เพื่อตั้งรายการสาธิตต่าง ๆ ตามหัวข้อเรื่องที่สอนนักศึกษาในแต่ละสัปดาห์ไว้ และเปลี่ยนแปลงรายการสาธิตทุก ๆ สัปดาห์ การสาธิตนั้นนอกจากจะต้องแสดงของจริงแล้ว ยังมีการแสดงภาพสี, การติดตั้ง Wall displays เทป และฉายสไลด์ประกอบด้วย นอกจากนี้เขายังจัดให้มีชั่วโมงสำหรับ Tutorial เพื่อให้นักศึกษาเป็นกลุ่ม ๆ ได้มาถามข้อข้องใจหรือ discuss ปัญหาต่าง ๆ ในวิชาที่เรียนไปแล้วนั้น ซึ่งทำให้นักศึกษาของเขาได้มีความรู้ความเข้าใจ ในวิชาการ ทางด้านนี้อย่างแท้จริง

ที่ผู้เขียนเล่ามาข้างต้นนี้แล้วนั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการดูงานในระยะสั้น ๆ เพียง 6 เดือน ที่ออสเตรเลียเท่านั้น แต่ก็มีคุณค่าอย่างมากมายต่อตัวผู้เขียน นอกจากจะจัดให้ผู้เขียนมีความรู้กว้างขวางทางวิชาการขึ้นบ้างแล้ว สิ่งหนึ่งที่ได้รับคือ การ ได้รู้จักประเทศ ออสเตรเลียและได้รู้ในน้ำใจของชาวออสเตรเลีย ซึ่งส่วนใหญ่คนออสเตรเลียที่มีผู้เขียนได้รู้จัก เป็นคนใจดี ให้ความเป็นกันเอง และให้ความช่วยเหลือต่อผู้เขียนเป็นอย่างดี ในวันหยุดสุดสัปดาห์จะมีครอบครัวชาวออสเตรเลียมารับเพื่อไปปิคนิกกันที่ฟาร์มต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นฟาร์มเลี้ยงแกะ สิ่งที่ขาดไม่ได้คือการทำบาบีคิวเนื้อแกะรับประทานกันกลางแจ้ง และสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ และความคิดเห็น ในวัฒนธรรมและประเพณีซึ่งกันและกัน

สำหรับเมืองเมลเบอร์นนี้เป็นเมืองที่ผู้เขียนรู้จักคุ้นเคยมากกว่าเพื่อน เป็นเมืองหลวงของรัฐวีคทอเรีย ซึ่งเป็นรัฐที่เล็กที่สุดตั้งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศ และเป็นเมืองที่ใหญ่เป็นที่สองรองมาจากเมืองซิดนีย์ สำหรับอากาศของเมืองนี้ถ้าพูดกันโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ค่อนข้างจะแย่กว่าเมืองอื่น ๆ มาก เพราะในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน–สิงหาคม นอกจากอากาศจะหนาวแล้ว ยังมีลมพัดแรงอีกด้วย จึงทำให้หนาวยิ่งขึ้น มีหิมะตกบนภูเขาสูง ๆ เช่นกัน อากาศที่เมืองนี้มักจะเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อย ๆ บางวันมีถึง 3 ฤดูในวันเดียวกัน คือทั้งฤดูฝน หนาว และร้อน ฉนั้นเวลาออกไปข้างนอกบ้าน นอกจากจะใส่ Over coat กันหนาวแล้ว ยังต้องถือร่มกันฝนเผื่อฝนตก และต้องเตรียมถอด Over coat ออกให้ทันเวลาอากาศเกิดร้อนขึ้นมา แต่ถ้าพูดถึงบรรยายกาศโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ผู้เขียนรู้สึกชอบและประทับใจในเมืองเมลเบอร์นมากกว่าที่อื่น ๆ อย่างมาก โดยเฉพาะเมืองนี้มีรถรางไฟฟ้า ทั้งแบบเก่า และใหม่แล่นอยู่หลายสายทำให้คิดถึงรถรางของเมืองไทยในสมัยก่อนนั้นขึ้นมา โดยเสียค่ารถรางซื้อตั๋วเพียง 1.20 เหรียญก็สามารถขึ้นรถรางทุก ๆ สายได้ตลอดทั้งวัน

ชีวิตชาวออสเตรเลียเป็นไปง่าย ๆ ไม่รีบร้อนมากนัก ค่าครองชีพของเขาค่อนข้างสูง

แต่เขาก็ได้เงินเดือนกันสูง ๆ ขนาดแค่ Lab. technician ยังได้เงินเดือนเกือบ 2 หมื่นบาท อย่างไรก็ตามราคาน้ำมันของเขาก็ยังถูกกว่าเมืองไทยของเรามาก คนออสเตรเลียเป็นคนที่ชอบธรรมชาติเป็นอย่างมาก แม้มีเนื้อที่หน้าบ้านเพียงเล็กน้อย ก็จะปลูกต้นไม้ออกดอกสวยงามมาก ประเทศออสเตรเลียยังคงมีธรรมชาติหลงเหลืออยู่มากกว่าประเทศอื่น ๆ มีสวนสาธารณะอยู่มากมายโดยเฉพาะเมือเมลเบอร์นนี้มี Botanical garden ที่ใหญ่และรวบรวมพันธุ์ไม้หลายชนิดมากกว่าที่แห่งใดในโลก นอกจากต้นไม้ใหญ่ ๆ แล้ว ออสเตรเลียยังเป็นที่รวมของดอกไม้นานาชนิด และพันธุ์นกต่าง ๆ มากมาย สัตว์ประจำชาติที่ขึ้นชื่อของเขาที่พวกเรารู้จักกันดี คือ จิงโจ้ และหมีโคล่า ซึ่งเขาได้สงวนพันธุ์สัตว์เหล่านี้ไว้ วันหยุดสุดสัปดาห์เป็นวันที่พวกเขาพักผ่อนกันอย่างจริง ๆ ฉนั้นร้านค้าใหญ่ ๆ จึงปิดกันหมด แม้วันธรรมดาร้านค้าก็ยังปิดกันแต่หัวค่ำก่อน 18.00 น. ยกเว้นวันศุกร์ที่เขาจะเปิดจนถึง 21.00 น.

วิทยาการต่าง ๆ ของประเทศออสเตรเลียก็เจริญก้าวหน้าพอ ๆ กับประเทศทางยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา แต่สิ่งหนึ่งที่ทำให้น่าไปศึกษาในประเทศนี้ คือ การไม่ต้องเสียค่าเล่าเรียน โดยรัฐบาลจะเป็นผู้ออกให้ ซึ่งมหาวิทยาลัยใหญ่ ๆ ในเมืองเมลเบอร์น มี 3 แห่ง คือ มหาวิทยาลัย Monash, มหาวิทยาลัย Melbourne, และมหาวิทยาลัย Latrobe นอกจากเมืองเมลเบอร์นและซิดนีย์ แล้วผู้เขียนยังได้มีโอกาสไปเที่ยวเมืองหลวงรัฐอื่น ๆ ของออสเตรเลีย, คือ เมืองบริสเบน, แคนเบอร่า และ เพิธ ซึ่งก็มีธรรมชาติ ความสวยงาม และลักษณะทั่วไปคล้าย ๆ กัน

สรุปข้อคิดเห็น การไปฝึกอบรมและดูงานครั้งนี้ ผู้เขียนเห็นว่ามีประโยชน์อย่างมาก โดยเฉพาะการไปฝึกอบรมทางด้านการศึกษา เพราะในการที่จะสอนนักศึกษาให้เข้าใจและรู้ในจุดที่ต้องการให้ดีนั้น จำเป็นที่จะต้องได้อาจารย์ผู้สอนที่นอกจากจะเข้าใจในสิ่งที่นักศึกษาต้องการแล้ว อาจารย์ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคนิค หรือมีหลักจิตวิทยาช่วยในการสอน ผู้สอนควรจะมีความรู้ในด้านการสอน ซึ่งควรจะรู้ถึงวัตถุประสงค์ หรือจุดมุ่งหมาย ในการสอนนั้นเสียก่อน นอกจากนี้ยังต้องดู Content หรือเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการทดสอบนักศึกษาเพื่อวัดผลในการสอน และดูการสนองตอบจากนักศึกษาด้วย ซึ่งส่วนใหญ่ผู้สอนในสาขาทางด้านวิทยาศาสตร์ ไม่มีพื้นฐานในด้านการสอนนี้มาก่อน นอกจากจะมีความรู้เฉพาะสาขาที่ตนศึกษามาเท่านั้น ฉนั้นผู้เขียนจึงคิดว่าน่าจะสนับสนุนให้อาจารย์ทุกคน ที่จะสอนนักศึกษานั้นได้ผ่านการอบรมด้านนี้ด้วย เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาอย่างแท้จริง

คำขอบคุณ ตลอดเวลาที่ผู้เขียนได้ไปฝึกอบรมในประเทศออสเตรเลีย แม้ในระยะเวลาอันสั้นนี้ ผู้เขียนก็รู้สึกซาบซึ้งและเป็นหนี้บุญคุณต่อบุคคลต่าง ๆ ที่ผู้เขียนได้รู้จักเป็นอย่างมาก ตั้งแต่เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลออสเตรเลีย, คณะอาจารย์ผู้สอนทางการศึกษาที่ HEARU, อาจารย์ที่ปรึกษาของผู้เขียน คือ Dr. Ron Bailey และ Dr. John Andrew ซึ่งเป็นผู้จัดการให้ผู้เขียนได้มีโอกาสไปดูงาน ณ สถานที่ต่าง ๆ ตลอดจนหัวหน้าภาควิชา หรือหัวหน้าห้องปฏิบัติการและผู้ร่วมงานทุก ๆ แห่งที่ผู้เขียนได้มีโอกาสไปดูงาน ทุก ๆ คนให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ และเป็นกันเองต่อผู้เขียนเป็นอย่างดีมาก จนทำให้การไปดูงานและฝึกอบรมครั้งนี้ผ่านลุล่วงไปด้วยดี.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai
Associated Medical Sciences

Vol 12 No. 3
October 1979

บทฟื้นฟูวิชาการ

สิชล สงค์ศิริ, วท.ม*

ขอเสนอเกี่ยวกับศัพท์ทางวิชา ภูมิคุ้มกันวิทยา โดยรวบรวมจากหนังสือต่าง ๆ และได้ขยายความหมายไว้พอสมควร เช่น ประวัติ คุณสมบัติ คำพ้อง หรือคำตรงกันข้ามเป็นต้น จะได้เสนอเป็นตอน ๆ ไปโดยเรียงตามตัวอักษร

ABO SYSTEM เป็นกรุ๊ฟเลือดที่สำคัญในระบบหมู่เลือดของมนุษย์
เป็นกรุ๊ฟเลือดกรุ๊ฟแรกที่ถูกค้นพบ
ผู้ค้นพบ : Karl Landsteiner นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมัน
คุณสมบัติ : เป็นพวก glycoprotein
การแบ่งกรุ๊ฟใน ABO system

Antigen ที่พบบนเม็ดเลือดแดง	Antibodies ที่พบในเซรั่ม	กรุ๊ฟเลือด
A	Anti – B	A
B	Anti – A	B
A และ B	–	AB
ไม่มีทั้ง A และ B	Anti – A และ Anti – B	O

กรุ๊ฟย่อยของ A คือ A_1 และ A_2 โดยใช้ anti–A เป็นตัวแยก anti–A_1 มักเตรียมมาจาก พืชที่ชื่อว่า Dolichos biflorus ดังนั้นสามารถเขียน phenotype (กรุ๊ฟเลือดที่ทดสอบได้) และ genotype ได้ดังนี้

*ภาควิชา ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Phenotype	Genotype
O	OO
A_1	A_1A_1
	A_1O
	A_1A_2
A_2	A_2A_2
	A_2O
B	BB
	BO
A_1B	A_1B
A_2B	A_2B

Absorption การเอา Antibodies บางกลุ่มออกจาก ซีรั่ม หรือ antiserum โดยการเติม cells หรือ antigen ที่เหมาะสมกับ antibodies ที่จะกำจัดออก ตัวอย่าง เมื่อฉีดเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่งเข้าไปในสัตว์ทดลอง ประกอบด้วย antigens 5 ชนิด คือ ก,ข,ค,ง และ จ, จะได้ antibodies คือ Anti. ก,ข,ค,ง, และ จ. เมื่อนำเอา antiserum มาเติมด้วยแบคทีเรียอีกชนิดหนึ่ง ประกอบด้วย antigen คือ ข,ค,ง,จ, ลงไปในปริมาณมากพอก็จะไป absorb เอา anti ข,ค,ง, และ จ. ออกไป จะเหลือแต่ anti–ก เพียงเท่านั้น.

คำที่น่าศึกษาเปรียบเทียบ adsorption.

ACD เป็นคำย่อมาจาก Acid–citrate–dextrose เป็นน้ำยาป้องกันเลือดแข็งตัวชนิดหนึ่ง ประกอบด้วย citric acid, sodium citrate และ dextrose มักใช้ มักใช้ในงานทางธนาคารเลือด

ส่วนประกอบ

Trisodium citrate (dihydrate)	1.49 กรัม
Citric acid (monohydrate)	0.54 กรัม
Dextrose (monohydrate)	1.65 กรัม
เติม distilled water ให้ได้	67.5 มล.
PH	5
เติมเลือดได้อีก	450 ม.ล.

หลักการทำงาน

Dextrose เป็นตัวถนอม (Preservative). ส่วนการป้องกันการแข็งตัวของเลือดกระทำโดยจับกับ calcium

คำที่น่าศึกษาเปรียบเทียบ CPD (citrate Phosphate Dextrose), EDTA (Ethylene diamine tetraacetic Acid), Heparin

Acquired immunity เป็นภูมิคุ้มกันที่มีขึ้นโดยสร้างขึ้นเองเมื่อได้รับ antigen หรือรับเอาภูมิต้านกันจากภายนอกเข้ามา เช่น immune serum หรือ immune lymphocytes.

คำที่น่าศึกษาเพิ่มเติม Natural immunity, Active immunity, Passive immunity Adoptive immunity.

Adjuvant เป็นสารที่เมื่อรวมกับ antigen แล้ว จะทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อ antigen ชนิดนั้นได้ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น ทำให้มีการสร้าง antibody ได้ดีขึ้น ทำให้การตอบสนองต่อ antigen ในกระบวนการทาง CMI ดีขึ้น.

adjuvant มาจากรากศัพย์ภาษาลาติน คือ adjuvare ซึ่งแปลว่า ช่วย.

กลไก ของ adjuvant ที่ทำให้การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันดีขึ้น

1. Depot effect. คือช่วยให้ antigen ไม่ถูกกำจัดออก จากร่าง กายเร็ว เกินไป adjuvant จะร่วมกับ antigen และปล่อยให้ antigen ค่อย ๆ release ออกมา
2. Macrophage activation เมื่อ antigen ถูกสะสมอยู่ จะมีการกระตุ้น macrophage ซึ่งจะทำให้ เกิด granulomatus tissue ขึ้น ทำให้ macrophage ตัวใหม่ที่เกิดขึ้น หรือ macrophage ที่มารวมกันถูกกระตุ้นด้วย antigen ตลอดเวลา เป็นผลให้ antigen มี imnunogenicity ดีขึ้น พร้อมที่จะถ่ายทอดสัญญาณไปสู่ lymphcytes และอาจจะปล่อยสารจาก macrophoge ไปกระตุ้น lymphocytes ด้วย เช่น lymphocyte activating factor (LAF) สรุปคือ มีการรวมกลุ่ม cells ที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อสิ่งแปลกปลอม มาทำงานรวมกัน
3. Specific effect on lymphoctyes ใน complete Freund adjuvant จะมีกระตุ้นให้ T-cell มีประสิทธิ์การทำงานดีขึ้นในคน BCG จะเป็นตัวกระตุ้นการทำงาน T,B cell และ reticuloeneotherial cell ; Lavamisole จะทำให้ปฏิกิริยา delay hypersensitivity ดีขึ้น ; polyions เช่น poly A:U และ polysaccharide จาก fugus จะกระตุ้น T cell ในขณะที่ lipopolysaccharide จาก bacteria จะกระตุ้น B-cell Adjuvant มีหลายชนิด เช่น. Freund adjuvant ซึ่งยังแบ่งออกเป็นอีก 2 ชนิด incomplete Freund adjuvant คือ paraffin oil เมื่อผสมกับ antigen ที่ที่มีน้ำอยู่ด้วย เมื่อผสมกับ incomplete Freund adjuvant จะเป็น antigen—water—oil emulsion, อีกชนิดหนึ่งเป็น complete Freund adjuvant คือมีการเติม killed mycobacterium หรือ nocardia หรือ water soluble peptidoglycan ซึ่งแยกออกมาจาก Mycobacterium smegmatis.

นอกจากนี้ยังมี adjuvant อื่น ๆ เช่น alum, alumimium hydroxide, aluminum phosphate ทั้งหมดที่กล่าวมา จัดเป็นพวก inorgamic gel ; bacterial endotoxin, large polymeric ions, dextran sulfate, Bordetella pertussis.

Affinity คือค่าที่แสดงถึงการรวมตัวกันของ antibody กับ ligand มักจะวัดออกมาเป็นค่าเฉลี่ย

สัญญลักษณ์ที่ใช้ คือ Ko

หน่วยของ Ko คือ liters $mole^{-1}$

Agammaglobulinemia. เป็น immunodefficiency disease ชนิดหนึ่ง สาเหตุคือ genetic defect พบใน ทารกเพศชาย เป็น X–linked genetic defect ผู้ป่วยจะมี bacteria infection หลังอายุได้ 9–12 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่ antibody ที่ได้มาจากแม่หมดไป. Immunoglobulin เกือบทุก class จะถูกกด Ig G มีน้อยกว่า 10% Ig A และ Ig M มีน้อยกว่า 1% เมื่อเทียบกับระดับคนปกติ ไม่พบ surface Igs บน lymphocytes แต่การตอบสนองทางด้าน CMI ยังคงปกติ

Agglutination คือ ปฏิกิริยาการรวมกลุ่มกันของ เชื้อ bacteria หรือ cell ชนิดอื่น กับ antiserum ที่เหมาะสมกัน นำไปใช้ประโยชน์ในการ ตรวจ สอบ หมู่เลือด, การตรวจเชื้อต่าง ๆ กลไกในการเกิด agglutination ต้องอาศัย ionic strength ที่เหมาะสม เช่น physiological salt solution (o. 15 M NaCl) เพราะตามปกติ เซลล์ bacteria จะมีประจุลบที่ผิวและจะผลักกัน ดังนั้นถ้ามี counterion (ประจุตรงข้าม) เข้าไปจับจะทำให้ bacterial cells เข้ามาใกล้กันมากขึ้น ทำให้ง่ายต่อการจับของ antibody

คำที่น่าศึกษาเพิ่มเติม Passive agglutination, Agglutination inhibition test Reverse passive agglutination. Agglutinin.

Agglutination inhibition test เป็นปฏิกิริยา ทางภูมิคุ้มกัน ชนิดหนึ่ง ซึ่งนำไปช่วย ในการวินิจฉัย โรคได้หลายชนิด, โดยมีหลักการดังนี้.

1. ใช้ antiserum ไปทำปฏิกิริยากับ antigen. (สารที่จะตรวจหา)
2. เติม antigen ที่ coat บน inert particle ลงไป.

ถ้าไม่มี antigen ก็จะเหลือ antiserum ไปทำให้เกิดปฏิกิริยา กับ antigen ที่ coat บน inert particle เกิด agglutination ในทางกลับกัน ถ้ามี antigen อยู่ ก็จะทำปฏิกิริยา กับ antiserum ทำให้ไม่มี antibody เหลือ ไปเกิดปฏิกิริยากับ antigen บน inert particle ถ้า inert particle เป็น เม็ดเลือดแดง เรียกปฏิกิริยานี้ว่า hemagglutination inhibition test.

การแปลผล จะตรงกันข้ามกับ agglutination test. สามารถจะหาปริมาณของ antigen ที่จะตรวจสอบได้ โดยทำ std. antigen ที่รู้ค่าแน่นอนพร้อมกันไปด้วย.

Agglutinin คือ Antibody ที่จับกับ particulate antigen แล้วทำให้เกิดปฏิกิริยา agglutination มักจะใช้ร่วมกับคำ agglut'nogen หมายถึง antigen ที่สามารถกระตุ้นให้เกิด agglutinin.

คำพ้อง คือ agglutinating antibody.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences

Vol. 12 No. 3
October 1979

ย่อและรีวิวเอกสาร

A new modification for staining of acid fast bacilli in tissue: Aksungur P., Tip Fak., Mikrobiyol Kurs., Cukurova Univ., Adana Tur-Cukurova Uuiv. Tip Fak. Derg 1977 2/3 (209-211)

Aksungur และคณะได้รายงานวิธีการย้อมสี acid fast bacteria (เชื้อโรคเรื้อนและเชื้อวัณโรค) ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ โดยใช้วิธีของ Ziehl-Neelsen และ Lavalle ร่วมกัน เนื้อเยื่อที่จะนำมาย้อมต้องนำไปทำความสะอาดด้วยน้ำก่อน ตามด้วยการย้อมสี Ziehl-Neelsen carbol fuchsin โดยใช้ความร้อนช่วยหลังจากนำสไลด์ผ่านน้ำประปาแล้วให้ย้อมต่อด้วยสารละลายที่มีส่วนผสมของ 1 % เมทธีลีนบลู, 1 % กรดเกลือเข้มข้น และ 70 % แอลกอฮอร์ จากเทคนิคที่ปรับปรุงใหม่นี้สามารถพบแบคทีเรียได้ในเนื้อเยื่อ มากกว่าการย้อมด้วยวิธีเดิมของ Ziehl-Neelsen ซึ่งคาดว่าวิธีการนี้จะทำให้การตรวจหา acid fast bacteria ทำได้ง่ายขึ้น

เพ็ญประภา จันทร์บรรเจิด
วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

A study of cell mediated immunity and histocompatibility antigens in leprosy patients in Iran: Massoud A., Nikbin B., Nazari G.R. et al.-Immunol. Dept, Uuiv. Med. Sch, Tehran Int. J. Lepr. 1978 46/2 (149-153)

ได้มีการศึกษาภูมิคุ้มกันของ cell mediated immunity (CMI) และ histocompatibility antigen ของผู้ป่วยโรคเรื้อนชาวอิหร่าน จำนวน 70 คน เป็นชาย 56 คน และหญิง 14 คน อายุระหว่าง 11–62 ปี โดยใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพดีเป็น control ผู้ป่วยทุกคนได้รับยารักษาโรคเรื้อนมาแล้ว จากการวัดจำนวนของ T และ B cell โดยการใช้เทคนิคของ E และ EAC rosette formation พบว่ามีความแตกต่างของจำนวน T cell ในผู้ป่วยชนิดเลปโปรมาตัสกับผู้ป่วยชนิดทูเบอร์คิวลอยด์อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติ ($P < 0.01$) ส่วน B cell นั้นไม่มีความผิดปกติเลย สำหรับการดู migration index ซึ่งใช้ PHA เป็นตัวกระตุ้นพบว่าในคนปกติจะสูงกว่าผู้ป่วยโรคเรื้อนอย่างมากจากการศึกษาทาง Histocompatibility antigen นั้นผลปรากฏว่า การกระจายของ A-locus antigen ระหว่างผู้ป่วย

โรคเรื้อนกับคนปกติไม่มีความแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าเปอร์เซนต์ของ A 11 ในผู้ป่วยโรคเรื้อนจะสูงกว่าปกติก็ตาม นอกจากนี้สังเกตได้ว่า B 5 antigen ในผู้ป่วยจะสูงขึ้นเล็กน้อยซึ่งผู้ทำการทดลอง เชื่อว่าอาจมีความผิดเกิดขึ้นที่ B locus ก็ได้

เพ็ญประภา จันทร์บรรเจิด
วท.บ. เทคนิคการแพทย์

Significance of "High" Acid Phosphatase Activity in the Serum of Normal Children
โดย Julia Chen และคณะ
Clin Chem. 25/5 719-72 (1979)

ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยพบว่าระดับการทำงานของเอ็นไซม์ Acid Phosphatase (AcP) ในซีรั่มของเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี มีค่า 4.6 ± 2.35 (mean ± SD) โดยมีช่วง 0.9 – 10.2 U/L และส่วนใหญ่ของเอ็นไซม์เป็น Tartrate–resistant acid phosphatase (TAcP) มีค่าเฉลี่ย 4.1 ± 2.3 และช่วง 0.8-9.6 U/L ซึ่งสูงกว่าในซีรั่มของผู้ใหญ่ที่มีอายุมากกว่า 18 ปี ที่มีระดับเฉลี่ยของการทำงานของเอ็นไซม์ AcP 16 ± 0.50 (0.9-3 U/L) TAcP 1.1 ± 0 4 ค่าที่สูงในเด็กมีความสัมพันธ์กับอายุแต่ ไม่ มี ความ แตกต่างระหว่างเพศ isoenzyme pattern ของ AcP ในซีรั่มของเด็กคล้ายกับผู้ใหญ่แต่มี isoenzyme 5 ซึ่งเป็น Tartrate - resistant สูงกว่ามาก และไม่มี isoenzyme 2 ซึ่งเป็น prostatic fraction

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังพบว่า TAcP มีความสัมพันธ์กับ heat–labile alkaline phosphatase (AlP) ที่มาจากกระดูกด้วย จากการศึกษาระบบการทำงานของ AcP และ AlP ในซีรั่มคนไข้ osteogenic sarcoma พบว่ามี AlP สูงแต่ AcP ต่ำ ในขณะที่ในคนไข้ giant cell tumor ของกระดูกพบว่า AcP สูงใน giant cell หรือ osteoclasts ซึ่ง AcP จาก giant cells เป็น TAcP และการเคลื่อนที่ในการทำ electrophoresis เหมือน TAcP ในเด็ก ระดับของ TAcP นี้ ไม่พบในเนื้อเยื่ออื่น จากผลงานครั้งนี้คณะผู้วิจัยให้ความเห็นว่าระดับการทำงานของเอ็นไซม์ TAcP ที่สูงในเด็กนี้เป็นปรากฏการณ์ปกติทางสรีรวิทยา เนื่องจากการมี osteociastic activity สูงในเด็ก

บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา
วท.ม

อัตราส่วนของ protoporphyrin/Heme ในการประเมินสภาวะของเหล็ก
โดย Robert F. Labbe และคณะ
Clin. chem. 25/1, 87 - 92 (1979)

ในภาวะปกติของการสร้างเม็ดเลือดแดงนั้น protoporphyrin ที่สร้างขึ้นจะถูกเปลี่ยนไปเป็น hema โดยจับกับ ferrous ion ซึ่งอัตราในการเกิด protoporphyrin และการนำเหล็กเข้ามาจับเป็น heme นั้นจะพอดีกันโดยที่ free protoporphyrin ในเม็ดเลือดแดงที่โตเต็มที่แล้วในกระแสโลหิตจะเหลือประมาณ 1 โมเลกุลต่อการเกิด heme 30,000 โมเลกุล

การที่ร่างกายขาดเหล็กมักจะพบภาวะของ porphyrinemia ซึ่งในทางคลีนิคแล้วค่าของ protoporphyrin/heme จะให้ประโยชน์ในการวินิจฉัยการขาดเหล็กมากกว่าการหาค่าของ protoporphyrin อย่างเดียว การหาค่าของ protoporphyrin ทำโดยสกัด protoporphyrin จากเม็ดเลือดแดงออกโดยใช้ Hydrochloric/n-butanol แล้วนำมาวัดหาความเข้มข้นด้วย fluorometer ใช้ 1° filter ที่ 450 nm. และ 2° filter ที่ 595 nm. ส่วน heme ซึ่งตกตะกอนในรูปของ Hemin chloride พร้อมกับโปรตีนในเลือดเมื่อละลายออกมาด้วย alkaline/pyridine จะให้ผลเป็น bispyridine ferriprotoporphyrin วัดหาความเข้มข้นโดยเครื่อง spectrophotometer ที่ 575 nm.

Labbe และคณะได้ศึกษาค่าของ protoporphyrin/heme ในเลือดของนักศึกษาชายหญิงของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ที่มีสุขภาพดี 394 คน พบว่าอัตราส่วนนี้มีค่าเฉลี่ย = 16.0 (SD = 5.3) และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนนี้พบว่าเพิ่มขึ้นเป็น 32.0 เมื่อศึกษาในเลือดของผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีในกรุงนิวเดลฮี ซึ่งคนในเมืองนี้พบว่ามีภาวะของการขาดเหล็กอยู่โดยทั่วไป คณะผู้วิจัยได้ให้ความเห็นว่า protoporphyrin/heme เป็นดัชนีที่มีความไวในการบอกถึงภาวะของเหล็กในร่างกาย เช่น การศึกษาเลือดของผู้บริจาคโลหิตใน Settle ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมีสุขภาพดีนั้นมีอัตราส่วน ของ protoporphyrin/heme เพิ่มขึ้นจาก 16.0 อันแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดโรคโลหิตจางอย่างอ่อนๆ

บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา, วท.ม

การตรวจวัดโปรตีนในปัสสาวะ

โดย

สถาพร จำเนียรสุข

บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา

ไพโรจน์ สภาวจิตร

การตรวจวัดโปรตีนในปัสสาวะโดยวิธีของ Yatzidis (1) อาศัยหลักการตกตะกอนโปรตีนด้วยกรดแทนนิค แล้วให้กรดแทนนิคที่จับกับโปรตีนทำปฏิกิริยากับ $FeCl_3$ เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนมีสีตรวจวัดได้ดีที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร การศึกษาในคนไทยที่มีสุขภาพสมบูรณ์พบว่าชายไทย 19 คน มีค่า 291 ± 97 ($\bar{X}$ ± SD) มก. ต่อวัน และหญิงไทย 11 คน มีค่า 239 ± 51 ($\bar{X}$ ± SD) มก. ต่อวัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ เมื่อทำการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ การศึกษาปริมาณของโปรตีนจาก Single Void Urine จำนวน 10 ตัวอย่าง พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 13--60 มก. ต่อ ดล. ซึ่งต่ำกว่าของคนไข้โรคไต ซึ่งมีโปรตีนออกมาทางปัสสาวะสูงถึง 200 มก. ต่อ ดล. หรือ 754 มก. ต่อวัน (ค่าต่ำสุดจากคนไข้ 7 ราย) วิธีตรวจวัดโปรตีนจากปัสสาวะของ Yatzidis นี้มีความแม่นยำดีมาก (Recovery 93–114% CV = 2.08%) โดยอาจเก็บตัวอย่างได้ทั้งแบบ 24 ชั่วโมง และแบบ Single void urine

เอกสารอ้างอิง

1. Yatzidis, H.: New colorimetric method for determination of protein in urine. Clin. Chem. 23 No. 5 p. 811, 1977.

« ข่าวในวงการ »

ไปต่างประเทศ

อาจารย์กนกวรรณ อุโฆษกิจ ไปฝึกอบรมทางด้าน The Application of Nuclear Methods in Medicine ณ กรุงมอสโคว์ ประเทศสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียต ด้วยทุนขององค์การอนามัยโลก และรัฐบาลสาธารณรัฐสังคมนิยมโซเวียตมีกำหนด 3 เดือน ออกเดินทางวันที่ 29 สิงหาคม 2522 และจะกลับถึงประเทศไทย ประมาณต้นเดือนธันวาคมศกนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ ศิริทูล ไปฝึกอบรมและดูงานด้าน Clinical Microbiology Laboratory ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ด้วยทุนส่วนตัวมีกำหนด 6 เดือน ออกเดินทางวันที่ 28 กันยายน 2522

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ ไปประชุมวิชาการที่ประเทศสิงคโปร์ เรื่อง First South East Asian & Pacific Congress of Clinical Biochemistry จัดขึ้นที่ Shangri Ca Hotel. Orange Grove Road Singapore 10 ระหว่างวันที่ 14 ตุลาคม 2522 ถึง 19 ตุลาคม 2522 และร่วม Post Graduate training Course in Clinical Chemistry วันที่ 21 ตุลาคม 2522 ถึงวันที่ 24 ตุลาคม 2522 ด้วยทุนส่วนกลาง เดินทางกลับถึงเชียงใหม่ วันที่ 26 ตุลาคม 2522

คำสั่งแต่งตั้ง

ตามคำสั่ง มช. ที่ 988/2522 แต่งตั้งให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ เป็น กรรมการ ประจำ สถาบัน วิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ สั่งเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2522 และคำสั่ง มช. ที่ 1432/2522 แต่งตั้งให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ เป็นกรรมการสำนักหอสมุด สั่งเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2522

คำสั่ง มช. ที่ 1432/2522 แต่งตั้งให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนอง ไชยารัศมี เป็นกรรมการวิชาการของมหาวิทยาลัยตั้งแต่วันที่ 5 กันยายน 2522 และมีวาระ 2 ปี และคำสั่ง มช. ที่ 1433/2522 แต่งตั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนอง ไชยารัศมี เป็นกรรมการประเมินผลพัฒนาการศึกษาระยะที่ 4 (2520-2524) และดำเนินการร่างแผนพัฒนามหาวิทยาลัย ระยะที่ 5 (2525-2529)

คำสั่ง มช. ที่ 1008/2522 สั่งวันที่ 19 มิถุนายน 2522 และคำสั่ง มช ที่ 1817/2522 แต่งตั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์เนตร สุวรรณคฤหาสน์ เป็นกรรมการพิจารณาทบทวนร่างพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเป็นอนุกรรมการร่างวัตถุประสงค์นโยบาย และเป็าหมายของการวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ตามคำสั่ง มช. ที่ 1596/2522 แต่งตั้งให้ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สนิท มกรแก้วเกยูร เป็นกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สั่งเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2522

เป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์

คำสั่ง มช. ที่ 1128/2522 แต่งตั้งให้อาจารย์นันทยา ชนะรัตน์ อาจารย์ประจำภาคเคมีคลินิค ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2522

คำสั่ง มช. ที่ 1462/2522 แต่งตั้งอาจารย์สุชาติ ศิริทูล อาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิค ให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ตั้งแต่วันที่ 19 มิถุนายน 2522

แต่งงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชาติ ศิริทูล ได้บินไปแต่งงานที่ประเทศสหรัฐอเมริกา กับคุณศินีนาถ ลัทธพิพัฒน์ เมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2522

โอนย้าย

คุณเมเลียน ประเสริฐวิทย์ ได้โอนย้ายจากโรงพยาบาลชลบุรี มาประจำอยู่ที่ แผนกปฏิบัติการเคมีคลินิค กองปฏิบัติการกลางและชันสูตรโรค โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ ตั้งแต่วันที่ 5 พฤศจิกายน 2522

ล่าสุดจากโอลิมปัส Model BH

สร้างขึ้นเพื่องานวิจัยโดยเฉพาะ:
ระบบ Modular พร้อมอุปกรณ์ครบครัน
(Complete System)
ราคาที่นักวิจัยทุกท่าน
สามารถเป็นเจ้าของได้

รัชมอร์

111 ทองหล่อซอย5 สุขุมวิท55 กรุงเทพฯ
โทร. 913143, 924100

ผู้แทนจำหน่ายและบริการ แต่ผู้เดียวในประเทศไทย

ดัชนีโฆษณา

บริษัท สยามเมดิโก ซัพพลาย จำกัด	ปกหลังด้านนอก
บริษัท สยามเมดิโก ซัพพลาย จำจัด	เต็มหน้า
ห้างหุ้นส่วนจำกัด รัชมอร์	เต็มหน้า
บริษัท โรนิม มาร์เก็ตติ้ง เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด	ใบแทรก
บริษัท โรนิม มาร์เก็ตติ้ง เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด	ใบแทรก