พะเยาว์ เลาหจิตต

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

VOLUME 4 JANUARY 1971 NUMBER 1

บริษัท อุตสาหภัณฑ์ จำกัด

๕๗ อาคาร ๘ ถนนราชดำเนิน พระนคร

ตู้ ป.ณ. ๒-๕๗ โทรศัพท์ ๘๑๖๙๗๕, ๘๑๖๒๒๔

บริการและจำหน่าย

เคมีภัณฑ์, อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

เทคนิคทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป

เพื่อการศึกษา, วิเคราะห์, วิจัย และอุตสาหกรรม

ทุกสิ่งทุกอย่างเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์

โปรดติดต่อกับ

บริษัท อุตสาหภัณฑ์ จำกัด

เป็นผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย ของบริษัทต่อไปนี้

1. Griffin & George. England

British leading Supplier & Manufacturer of Scientific equipments for Chemistry-Physics-Biology and Applied Sciences

2. Stanton Instrument Ltd. England

Manufacturer of Analytical Balance, Equipments for Thermogravimetry-Differential Thermal Analysis etc.

3. LBK-Produkter AB. Sweden

Advanced Research Equipments with Special Emphasis in Bio-Medicine & Bio-Chemistry

4. PHYWE AG. German

German Leading Manufacturer & Supplier for Scientific equipments in the field of Physic Chemistry Biology and Applied Research Techniques.

5. W. Buchi Glasapparate Fabrik. Switzerland

Swiss Manufacturer of Scientific Glass Apparatus for Advanced Research and Routine Control Laboratories.

6. Orion Research Inc. U.S.A.

Manufacturer of Spectific Ion Meters & Specific Ion Electrodes-A Whole New Technology for Chemical Measurement.

7. Van Water & Rogers Inc. U.S.A.

US & World Leading Scientific Supplier and Manufacturer for Scientific Instruments and Apparatus for industrial, educational, Clinical & Research Laboratories.

etc.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Volume 4 January 1971 Number 1

สารบัญ

บทบรรณาธิการ 1

Comparison of Beta-Hemolysis of Group A Streptococci, Effect of Different Blood Agar Media and Condition of Incubation 3

Raungraiwan Koonakosit B.S. (M.T.)
Kampol Panas-ampol M.D.

Northern Thai Hemogram : I. Hemoglobin and Hematocrit values in Northern Thai Neonates. 15

Terdkiat Somboon M.D.
Panja Kulapongs M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.

Northern Thai Hemogram : II. Hemoglobin and Hematocrit Values in Healthy School-Age Children. 21

Dumrong Hardsaithong M.D.
Panja Kulapongs M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.

Northern Thai Hemgram. III. Hemoglobin and Hematocrit Values in Healthy Teenagers. 25

Anchalee Kittichontawat B.S. (M.T.)
Malinee Chaovapan B.S. (M.T.)
Panja Kulapongs M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.

Secum Paper Electrophoresis Quantitative Study By Elution and Scanning Method. 29

Nantaya Waiwattana B.S. (M.T.)
Chintana Kongton B.S. (M.T.)
Muni Keoplung M.D.

ย่อและรีวิวเอกสาร 47

ข่าว 54

สำนักงาน : โรงเรียนเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Office : School of Medical Technology The Faculty of Medicine Chiang Mai University.

กำหนดออก : ราย 4 เดือน (มกราคม พฤษภาคม, กันยายน)

Published : Tertially (January, May, September)

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม, พ.บ.

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

เนตร สุวรรณคฤหาสน์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

กองบรรณาธิการ

สนอง ไชยารัสมี วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

สวัสดิ์ ลังการ์สิทธิ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ไพโรจน์ สภาวจิตร วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ประยูร อินบริบูรณ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), วท.ม.

ผาสุก ชมเชิงแพทย์ M.T. (ASCP)

สุชาติ ศิริทูล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ประสิทธิ์ เพชรอนันท์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

เหรัญญิก

เพ็ญศรี วรรณฤนล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ที่ปรึกษาวิชาการ

ศาสตราจารย์	นายแพทย์ตะวัน กังวานพงศ์	พ.บ., D.T.M. & H. (Liverpool)
รองศาสตราจารย์	นายแพทย์กัมพล พนัศอำพล	พ.บ.
รองศาสตราจารย์	นายแพทย์ประยุทธ ฐิตะสุต	พ.บ., M.Sc.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายแพทย์มุนี แก้วปลั่ง	พ.บ.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายแพทย์มนตรี กันตะบุตร	พ.บ., Cert. in Physio, Biochem. and Neuro-Anatomy.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายแพทย์สนาน สิมารักษ์	พ.บ., C.R. (Yale), Dip. Am. Board of Radiology.
รองศาสตราจารย์	นายแพทย์บริบูรณ์ พรพิบูลย์	พ.บ., M.S.
	นายแพทย์บัญจะ กุลพงษ์	พ.บ., Dip. Am. Board of Pediatrics.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

บทบรรณาธิการ

Quality Control of the Clinical Chemistry Laboratory

Quality control โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน Clinical Chemistry Laboratory นั้น (ทั่วๆ ไปใช้ Control serum* หรือ Pooled serum) นับว่าเป็นหัวใจสำคัญ และมีประโยชน์ต่อ Laboratory อย่างมากทีเดียว ผลของการทดสอบต่างๆ ทาง Clinical Chemistry จะถูกต้องมากน้อยเพียงใด เชื่อถือได้หรือไม่ อีกทั้ง Laboratory จะมีประสิทธิภาพแค่ไหน สามารถจะเห็นได้จาก Quality Control นี้

ตามปกติ ทุกครั้งที่ทำการทดสอบทาง Clinical chemistry หาสารใดๆ ก็ตาม จะต้องใช้ Control serum นี้ทดสอบควบคู่กันไปกับ Unknown serum (Unknown sample) เสมอ ยกเว้นในการทดสอบบางชนิดที่ใช้ Control serum ไม่ได้ ก็ต้องใช้ Standard หรือ Buffer อย่างใดอย่างหนึ่งแทน และจากผลลัพธ์ของ Control serum ที่ได้ก็สามารถจะบอกได้ถึงความถูกผิด ของการทดสอบนั้นๆ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ผิดไปจากที่ควรจะเป็น ก็จะเป็นแนวทางให้เราค้นหาถึงสาเหตุแห่งความผิดพลาด พร้อมกับดำเนินการทดสอบใหม่ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

สาเหตุแห่งความผิดพลาด ที่ทำให้ค่าของ Control serum ผิดไป อาจจะเกิดขึ้นจาก

1. Reagent ที่ใช้อาจจะไม่ Worked, Contaminated, Expired

2. Instrument ที่ใช้อาจจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดและไม่ทำงาน

3. Technician อาจจะทำผิดพลาด

Quality control ที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และเชื่อถือได้จริงๆ นั้น ปัญหาใหญ่อยู่ที่ Technician, Technician แต่ละคนมีความซื่อตรงต่อผลงานแค่ไหน ดำเนินการทดสอบด้วยความตั้งใจหรือเปล่า และมีความสนใจที่จะหาข้อผิดพลาด และเสียสละเวลาเพื่อดำเนินการทดสอบใหม่ เมื่อได้ผลลัพธ์ของ Control serum ที่ผิดใหม่เหล่านี้เป็นต้น ถ้า Technician ไม่มีคุณสมบัติเหล่านี้ Ouality control ที่ใช้ก็ไม่มีความหมายอะไร Laboratory ก็หมดประสิทธิภาพ และทั้งจะเป็นผลร้ายอย่างมหาศาลต่อคนไข้อีกด้วย

ผาสุก ชมเชิงแพทย์ M.T. (ASCP)

* Control serum ซึ่งทราบค่า Mean และ Standard Diviation ของสารแต่ละชนิดแล้ว

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งอยู่ที่ประตูสวนดอก, ตำบลศรีภูมิ. อำเภอเมืองเชียงใหม่

ประกอบด้วย

1. โรงเรียนแพทยศาสตร์
2. โรงเรียนทันตแพทยศาสตร์
3. โรงเรียนพยาบาลและผดุงครรภ์
4. โรงเรียนเภสัชศาสตร์
5. โรงเรียนเทคนิคการแพทยศาสตร์

ซึ่งเป็นศูนย์กลางวิชาแพทย์โดยแท้จริง ของภาคเหนือ คณะแพทยศาสตร์เชียงใหม่ ได้จัดพิมพ์วารสารการแพทย์สองฉบับ เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางด้านการแพทย์ แก่แพทย์ เทคนิคการแพทย์ ตลอดจนนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทุกสาขา คือ

1. เชียงใหม่เวชสาร กำหนดออกรายสามเดือน ปีละ 4 ฉบับ

2. วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ กำหนดออกรายสี่เดือน ปีละ 3 ฉบับ

นอกจากนี้ ยังมีวารสาร พ.ช.ม. (รายสะดวก) เป็นวารสารรายงานข่าวการเคลื่อนไหวของบรรดาศิษย์เก่าของแพทย์เชียงใหม่ ทั้งภายในและต่างประเทศ

ในอนาคตคณะแพทยศาสตร์เชียงใหม่ ก็จะมีอนุสาวรีย์ สมเด็จพระราชบิดา ตั้งสง่าเป็นมิ่งขวัญของการแพทย์ไทยหัวภาคเหนือ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

Comparison of Beta–Hemolysis of Group A Streptococci, Effect of Different Blood Agar Media and Condition of Incubation *

Raungraiwan Koonakosit ,B.S. (M.T.) **
Kampol Panas-ampol, M.D. ***

INTRODUCTION :

Streptococcus pyogenes is an organism often encountered by clinicians. Also called beta hemolytic streptococcus of Lancefield Group A, it is of high virulence and can cause such diseases as pharyngitis ("strep throat"), sinusitis, otitis media, meningitis, pneumonia, erysipelas, scarlet fever, septicemia, and puerperal sepsis. It is common as a secondary invader and is also responsible for such "sequelae" diseases as rheumatic fever.

Obviously accurate laboratory detection and identification of this organism is very important to patient care. In most laboratories, detection of **Strep. pyogenes** in cultures is based on hemolytic properties, the perameter easiest to use in classifying the streptococci into large groups. Those streptoccocci producing alpha type hemolysis, that is partial hemolysis and usually some greening, are collectively called the viridans group. Those which produce no hemolysis of red blood cells are called gamma hemolytic and classified as the anhemolyticus group. Those producing the beta type, or complete hemolysis, are called the hemolyticus group (1). **Strep. pyogenes** belongs to the last group. Alpha and gamma streptococci are of low virulence and are often found as normal flora in various parts of the body. Though laboratory workers depend on the different hemolytic properties when looking for **Strep. pyogenes** on blood agar plates, many factors influence hemolysis, and sometimes **Strep. pyogenes** will **fail** to produce beta hemolysis on blood agar plates,

*. The Term Paper for the Degree B.S. (M.T.) The School of Medical Technology Faculty of Medicine Chiang Mai University 1970
(Note : Due to limitation of space, this report has been rensed and abridged. Data charts have been omitted)

** Ramathibodee Faculty of Medicine, Bangkok.

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

instead producing an alpha or gamma appearance. In this case the organism may be overlooked as "normal flora" or temporarily misdiagnosed.

Some of the factors influencing the growth of streptococci and their production of hemolytic zones are : species, age, and concentration of blood used in the blood agar, the blood agar base used, the thickness of the agar, the pH of the medium, and inoculation and incubation methods used. The purpose of this study was to examine each of these fectors, using known strains of **Strep. pyogenes** as indicators, for their effect on hemolysis and to draw some conclusions perhaps useful in choosing a medium and method for clinical laboratory detection of **Strep. pyogenes.**

MATERIALS AND METHODS:

Four strains of **Strep. pyogenes** stocked in cystine trypticase agar were used. One more strain was obtained from the throat swab of a patient. After the organisms had been checked for typical morphology and hemolysis on blood agar and for bacitracin susceptibility (2), they were used in the following procedures:

1. Comparison of Different Kinds of Bloods. Three kinds of blood were used, fresh sheep blood, fresh rabbit blood, and human blood, both fresh human blood and outdated blood bank blood. All fresh blood was defibrinated at the time of collection. In the human bank blood, sodium citrate was used as an anticoagulant. Fresh blood was collected from 3 separate human donors, and bank blood was also obtained from 3 separate donors.

Two types of blood agar base were used: Blood Agar Base (Difco) and Tryptose Blood Agar Base (Difco), prepared according to manufacture's directions. The experiment was done as follows: After the base had been autoclaved and cooled to 48°C, 5% of the different kinds of blood were added to both Tryptose Blood Agar Base and Blood Agar Bese. The media were gently mixed, and 18 ml. were poured into each sterile petri dish. Plates were then incubated 24 hours to check for contamination. The same day, each of the stock strains of **Strep. pyogenes** was streaked on blood agar to obtain isolated colonies. After 24 hours incubation, colonies were suspended in 1-2 ml. sterile distilled water and the inocula adjusted so each was the same turbidity. By means of a capillary pipette, one drop of each suspension was placed on media containing each of the different kinds of blood. The plates were then streaked with a platinum loop to ob-

tain isolated colonies and incubated at 37°C. The incubation time was set at 24 hours, since most clinical cultures are read after 18-24 hours incubation. After incubation, plates were examined visually for clarity of the hemolytic zone around colonies.

2. Comparison of Blood Agar Bases: The following bases were used: Azide Blood Agar Base, Azide Dextrose Agar, Blood Agar Base (Infusion Agar), Brain Heart Infusion Agar, Nutrient Agar, Tryptose Blood Agar Base, Tryptose Phosphate Agar, Trypticase Soy Agar, and Crystal Violet Blood Agar Base. The first seven of these were from Difco and the Trypticase Soy Agar was from BBL. The Crystal Violet Blood Agar Base was prepared using the formula from Cruickshank (3). Tryptose Blood Agar Base with crystal violet added was also used, making a total of 10 different bases tested. In the case of the Nutrient Agar, it was necesary to add 5 grams/liter of NaCl to prevent hemolysis of the blood, as the commercial medium contained no NaCl and proved hypotonic to red blood cells. The plates were then inoculeted as previously described and incubated at 37°C for 24 hours. Plates were then examined for clarity of hemolysis and diameters of colonies and hemolytic zones were then measured by using a widefield binocular microscope and eyepiece micrometer as Feller and Stevens had done in 1952 (4). About five isolated colonies and their zones were measured on each plate and an average diameter determined.

3. Comparison of Different Concentrations of Blood. Tryptose Blood Agar Base was used in this procedure. 17 flasks of the base were prepared and blood was added in different concentrations. These were 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, and 8% defibrinated sheep blood and 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, and 10% human bank blood. The five strains of Strep. pyogenes were inoculated using the same method as in Procedures 1 and 2. After 24 hours incubation, plate were examined and diameters of colonies and hemolytic zones measured as before.

4. Comparison of Thickness of Blood Agar. R.E.O. Williams (5) prepared blood agar plates by pouring 8 - 10 ml. of blood agar base into a petri dish, allowing this to set, and then following it with 10-15 ml. of blood agar, thus obtaining "double layer" plates. Roberts and Sherris(6) prepared blood agar plates similar to those described by Williams, but the bottom layer was 6 ml. of blood agar base and the top layer was 12 ml. with 5% defibrinated sheep blood. In

our study, double layer plates were prepared using either Tryptose Blood Agar Base or saline agar (8.5 grams NaCl, 20 grams Bacto Agar in 1 liter distilled water) as the first layer and Tryptose Blood Agar Base with 5% sheep blood as the top layer. The thicknesses of the respective layers were varied from 3 ml./15 ml. to 15 ml./3 ml. Plate of varying respective thicknesses were also prepared using 8% sheep blood agar as the top layer. As previously, the stock strains were inoculated and the cultures incubated.

5. Comparison of pH of the Medium. Tryptose Blood Agar Base with 5% Sheep blood was used The pH of various lots of media was adjusted using NaOH or HCl so that plates had the final pH range of 5.8, 6.4, 6.6, 6.8, 7.2, 7.4, 7.6, 7.8, 8.6. Inoculation and incubation were done as before.

6. Method of Inoculation. Culture plates were prepared as in Procedure 5. The 5 stock strains of Strep pyogenes were then inoculated using the technique given in Procedure 1. On one set of plates the organism were also stabbed into the agar with a wire needle. Pour plates were prepared for each strain using the method of Bailey and Scott (7). Three sets of plates for each method were prepared and then used in the following procedure.

7. Comparison of Atmospheric Conditions During Incubation. In addition to the plates prepared in procedure 6, double layer plates were poured and inoculated by the streak method. All plates were then incubated at 37°C, one set in ordinary air, another in 5-10% CO_2 in a candle jar, and the third in an anaerobic jar using illuminating gas as a reducing agent. After 24 hours incubation, plates were inspected and colony and hemolytic zone sizes were measured.

8. Comparison of Temperature of Incubation. Plates inoculated with the five strains were incubated at 30°C, 37°C, or 45°C for 24 hours and the results examined.

9. Comparison of Age of Blood. Media was prepared using sheep blood varying in age from fresh to 42 days old. Both single and double layer plates were prepared, inoculated, and incubated at 37°C for 24 hours.

RESULTS

1. Comparison of Different Kinds of Bloods. The clearest hemolytic zones were obtained with the media containing sheep blood. The next was rabbit blood, every organism giving the same result with these two bloods. Fresh human blood,

when results were averaged, seemed to give no better results than bank blood, and neither produced good clarity. The order of clarity was the same for the Tryptose Blood Agar Base plates and the Blood Agar Base plated, but Tryptose Blood Agar Base gave the clearest zones with all bloods.

2. **Comparison of Blood Agar Bases.** The results varied among the strains tested, but the best hemolysis was invariably obtained with Tryptose Blood Agar Base (with or without caystal violet), followed by Tryptic Soy Agar and Tryptose Phosphate Agar in that order. However colonies on medium prepared with Blood Agar Base or Brain Heart Infusion Agar were larger than thos growing on media prepared with Tryptose Blood Agar Base

3. **Comparison of Different Concentration of Blood.** Hemolytic zones were clear on media containing 1-5% sheep blood. At higher concentrations, clearity decreased and at 10%, zones could not be measured due to lack of clarity. Hemolytic zones were invariably clearer with sheep blood than with human blood of the same concentration.

4. **Comparison of Thicknesses of Blood Agar.** The best results were obtained with the double layer plates using Tryptose Blood Agar Base blood agar over Tryptose Blood Agar Base. Diameters of zones and colonies were smaller, and hemolysis less clear, on the plates using a saline agar base for the first layer. Best ratio for the double layer plates was 10 ml. Tryptose Blood Agar Base for the bottom layer and 8 ml. 8% sheep blood agar for the top.

5. **Comparison of pH of the Medium.** pH variation in the range 6.4-7.7 had no effect on hemolytic zones. At pH 5.8 red blood cells began to hemolyse and at pH 8.6 the organisms glew poorly and produced no hemolysis at all.

6 and 7. **Method of Inoculation and Incubation:** The streak plate method gave better results on double layer plates than on sigle layer although on the latter, colonies stabbed into the agar gave clearer hemolysis than surface colonies. Pour plates resulted in clear hemolytic zones, colonies near the surface producing less clear zones than those deep in the agar. Anaerobic incubation produced the largest hemolytic zones on streak plates, though colonies size was the same under all condition tested

8. **Comparison of Temperatures of Incubation:** The organisms did not grow on the plates incubated

at 45°C. At 37°C hemolytic zones were clearer and both colonies and zones were larger than at 30°C

9. Comparison of Ages of Blood. The diameter of hemolytic zones was small on media containing old bloods. Fresh blood gave the larges hemolytic zones. Although clearity of hemolytic zones was the same with all ages of blood, old blood looked brownish after 24 hours incubation, and the contrast between medium and hemolytic zone was difficult to see.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Sheep blood was the most suitable for preparing media, with the next best being rabbit blood. Human blood did not give clear hemolytic zones. Some have suggested that there may be a factor in human blood which inhibits growth and hemolysis of **Streptococcus pyogenes**. Antistreptolysin-O could partially inhibit hemolysis by deep colonies and for those growing under anaerobic conditions and has been reported to be present in high titers in the blood of persons from endemic streptococcus disease areas. Cultures from 20 patients were made on both sheep and human blood agar by Nuessle, Wright, and Jones. Strep pyogenes was detected on human blood agar plates in only ten, but on all 20 with sheep blood plates (8). Sheep blood agar was used by Krumwiede and Kuttner (9) because of its inhibitory properties for the **Hemophilus** group. **Hemophilus hemolyticus** colonies, which often resemble those of hemolytic streptococci, are not a problem on sheep blood agar. Sheep blood is also superior to heman blood in distinguishing "green" or alpha hemolysis from beta hemolysis.

The temptation to use discarded human bank blood to prepare blood agar plates is great in some laboratories because it is readily available and economical. However, in addition to the disadvantages shown in this study, such blood is usually citrated, and citrate ions are sometimes inhibitory to the growth of Strep pyogenes and other streptocooci (10)

Of the bases tested, Tryptose Blood Agar Base with 5% sheep blood was the most suitable medium for detection of beta hemolysis of Strep pyogenes. Hemolytic zones were the clearest, although the diameters of the colonies were not the largest. Colonies on blood agar prepared with Tryptose Blood Agar Base tended to be smaller, while the zones of hemolysis were larger, than on similar plates prepared with Blood Agar Base or Brain Heart Infusion Agar. Blood Agar containing dextrose is probably

unsuitable for hemolysis studies. When 1% glucose was added to blood agar, hemolytic zones of Strep pyogenes were green and therefore easily confused with **Streptococcus viridans** or pneumococci (11)

Azide blood agar and crystal violet blood agar are selective media for streptococci, since growth of other bacteria is inhibited. Crystal violet in a 1: 500,000 concentration inhibits some bacteria, notably staphylococci, while allowing the growth of streptococci. When added to Tryptose Blood Agar Base blood agar in this concentration, it did not interfere with the clarity of hemolytic zones.

Blood agar containing 1-5% sheep blood was found to give clear beta hemolytic zones but with media containing only 1%, 2%, 3% blood, the color of the media was pale, making it difficult to see the difference between miduim and hemelytic zones. The question arose as the whether alpha streptococci might produce clear hemolytic zones on this media. So media containing these percentages of blood were prepared and inoculated with **Strep pyogenes** and **Streptococcus viridans.** Both the beta streptococci and alpha streptococci appeared to give clear hemolytic zones when 1%, 2% or 3% blood was used. The only apparent difference was in diameter of the hemolytic zones, the average diameter of **Strep pyogenes** zones bieng 3 mm. while the diameter of the **Strep. viridans** zones averaged 2 mm. 4% blood media could separate the alpha from beta streptococci, but when 5% was used, the mediam was red and the hemolytic zones of the Strep pyogenes were clear. The alpha hemolytic zones were very green (this "greening" was less pronounced when human blood was used). Thus the most suitable concentration of blood appeared to be 5%, except in cased of low hematocrit.

Culture plates poured in double layer best utilized first 10 ml. of Tryptose Blood Agar Base and then 8 ml. of tryptose blood agar containing 8% sheep blood. As in the previous procedure, the question arose as to whether alpha streptococci might give clear hemolytic zones on this medium. They did not, instead producing typical greenish partial hemolysis.

Double layer plates were found to give clearer zones than single layer plates. A probable explanation for this is illustrated in Fig. I and Fig. II

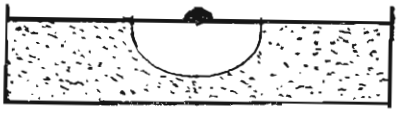


Figure I

Figure II

Since microorganisms require enough nutrients and moisture for growth, the total amount of medium should not be less than 15 - 20 ml. (about 2-3 mm thick). In a single layer plate, if the diameter of the hemolytic zone is smaller than 4 mm, some red corpuscles may remain unhemolyzed at the bottom of the plate, thus making the zone less clear than that of the double layer plate, with its thinner layer of medium containing red blood cell.

Comparisons of media differing only in pH showed that a large range was acceptable. Ginsberg, Bentwich and Harris (12) incubated Streptolysin S with red blood cells at different pH in a range from 3 to 11. Plotting a curve between pH of the medium and hemolytic units. they obtained a bell-shaped curve, with the highest activity at pH 7. The present study showed a wide range around pH 7 was satisfactory.

Incubating plates anaerobically yielded a larger hemolytic zone, but the diameters of colonies were not larger than those incubated in air or in 5-10% CO_2. The explanation for this phenomenon is probably that ordinarily only Streptolysin S, an oxygen stable hemolysin, is active in producing the hemolytic zone of **Strep. pyogenes** on blood agar. Streptolysin O has no effect because it is oxygen labile. Thus anaerobic incubation preserves streptolysin O activity and results in the larger hemolytic zones. Pour plate cultures accomplish much the same purpose as anaerobic incubation, but this method is less convenient than streak-plate in the clinical laboratory, both for inoculation and for subsequent subculture of colonies. When colonies on streak plates were stabbed into the agar, the purpose was the same as in incubating in an anaerobe jar, with the added advantage that hemolysin could diffuse in all directions from colonies inside the agar and hemolysis was thus more likely to extend through the depth of the medium.

The optimum temperature for incubation was 37°C. Alouf and Raynaud (13) showed that erythrocyte lysis by Streptolysin O is markedly

dependent on temperature Results of the present study imply that Streptolysin S activity is also dependent upon temperature.

Fresh blood can be recommended from the results of the ninth procedure. Blood which had been stored in the refrigerator 2-3 weeks could be used, but blood stored more than 3 weeks was unsatisfactory because Strep pyogenes grew poorly on media prepared with blood of this age. Sheep blood six weeks old was almost completely hemolysed. Gentle shaking during defibrination, as well as storage at a constant temperature near 0°C, helps keep hemolysis to a minimum before media is prepared.

SUMMARY

This study investigated the role of multiple factors influencing hemolytic zones of **Streptococcus pyogenes** on blood agar. It was found that optimum results were obtained when the culture plates were poured in double layers, untilizing first 10 ml. of Tryptose Blood Agar Base, and then 8 ml. of Tryptose Blood Agar Base containing 8% fresh defibrinated sheep blood. This medium gave the clearest hemolytic zones. Single layer plates using 5% sheep blood agar, 18 ml. per 9 cm. plate, were also suitable but hemolytic zones on such plates were not as clear as those on the double layer plates. Anaerobic incubation produced slightly larger hemolytic zones than aerobic incubation. Pour plate cultures also resulted in clear hemolytic zones, but this method is less convenient and thus less suitable for routine laboratories. The optimum temperature of incubation was 37°C.

Acknowledgements

The authors wish to express appreciation to Dr. C. Evans Roberts Jr., and Miss Patricia Forsyth for their supports, advices and viewing the Manusctipt.

REFERENCES

1. Smith, D.T. Conant, N.F. and Willett, H.P. Zinsser Microbiology, 12 th Edition, Appleton Century Croft, New York, 1960.

2. Maxted, W.R., : The use of Bacitracin for Idenfifying Group A Hemolytic Streptococci J. Clin. Patho., 6 : 224, 225 1953

3. Cruick shank, R. Medical Microbiolgy, 11th Edition, The williams and Williams Company, Baltimore P. 749, 1965

4. Feller, A.E., and Stevens, D.A., : Sheep Blood Agar for the Isolation of Lancefield Groups of Beta-hemolytic Streptococci, J. Lab. and Clin. Med., 39: 484-491, 1952

5. Williams, R.E.O. Laboratory Diagnosis of Streptococcal Infections, Bull. W.H.O. 19:153-176, 1958

6. Roberts, C.E., and Sherris, J.C, Fluorescent Antibody Staining of Group A Streptococci, Demonstration and Elimination of Blocking Antiboby J. Inf. Dis. 117: 371-378, 1967

7. Bailey, W.R., and Scott, E.G., Diagnostic Microbiology, 2 nd Edition, The C.V. Mosby Company, St. Louis Pg 24-24, 1966

8. Nuessle, W.F., Wright, D.E., and Jones, P R :Comparison of Human and Sheep Blood Agar in Detecting Streptococci U.S. Armed Forces. M.J., 6:320-323, 1955

9. Krumwiede, E., and Kuttner, A.G : A growth inhibitory substance for the influenza group of organisms in the blood of vanous Animal Species, J. Exper. Med. 67:429-441, 1938

10. Stollerman, G.H. : The Role of the Solective throat Culture for Beta Hemolytic Streptococci in the Diagnosis of Acute Pharyngitis Amm. J. Clin. Path. 37 : 36-40, 1962

11. Stinebring, W.R., and Morton, H.E. : Study of the Action of Streptococci on Blood with their Application to Metabolism and Variation of Streptococci J. Bact. 62:395-403, 1951

12. Ginsburg, I., Bentwich, 2., and Harris, T. N. : Oxygen Stable Hemolysin of Group A Streptococci, The Relation of the Cell-Bound Hemolysin to Streptolysin S. J. Exp. Med. 121:633-645, 1965

13. Alouf, J.E., Vietle, M. Corrasier, R. and Raynaud, M : Prepaation et Proprictes de Serums de Chevanx Antistreptolysin O. A nnals Int. Pasteur 108 : 476, 1965, as cited by Proceedings of a symposuim held at the international Childred's Centre, Paris. France, 1966.

ข่อจากต้นฉบับภาษาอังกฤษ

เนื่องจาก beta-streptococci group A มีอำนาจในการทำให้เกิดโรคได้มากชนิด และอาการรุนแรงกว่า alpha streptococci ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเลี้ยงเชื้อใน อาหาร เลี้ยง เชื้อที่มีคุณภาพเหมาะสมต่อการ เจริญ เติบ โต ของเชื้อ และในสภาวะที่พอเหมาะ ซึ่งเมื่อเชื้อขึ้นแล้วสามารถจะแยกได้ว่า เป็น streptococci ชนิดใดอย่างชัดเจน มี factor หลายอย่างที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ beta hemolysis ของ Streptococci group A ดังนั้น จึงได้ทำการทดลองดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบเกี่ยวกับชนิดของเลือด ที่จะนำมาเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้เลือดคน, เลือดแกะและเลือดกระต่าย มาเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

2. เปรียบเทียบ blood agar base ชนิดต่างๆกัน

3. เปรียบเทียบอัตราส่วนของเลือด ที่จะผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ

4. ดูผลของความหนาของอาหางเลี้ยงเชื้อ

5. เปรียบเทียบ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ

6. เปรียบเทียบวิธี วิธีการที่จะ inoculate เชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

7. เปรียบเทียบบรรยากาศที่ ใช้ ใน การเพาะเลี้ยงเชื้อ

8. เปรียบเทียบอุณภูมิในระดับต่าง ๆ ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อ

9. เปรียบเทียบอายุของเลือด

ผลที่ได้ปรากฏว่า อาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุด คืออาหารเลี้ยงเชื้อ ที่เตรียมแบบสองชั้น คือชั้นล่างใช้ เฉพาะ Tryptose Blood Agar Base 10 ม.ล. ชั้นบนจึงเท Tryptose blood agar ซึ่งมี frash defibrinated sheep blood 8% ผสมกับ Tryptose Blood Agar Base ทับลงไป 8 ม.ล. อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแบบชั้นเดียวใช้เลือด 5% ก็เพียงพอแล้ว แต่ beta lemolytic zone ไม่ใสเท่าเตรียมแบบสองชั้น การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ แบบ pour plate ก็ได้ hemolytic zone ที่ใส สำหรับโคโลนีที่ลึกลงไป แต่ไม่เหมาะสมใน routine lab. อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการอบเชื้อ คือ 37°ซ. ถ้าอบเชื้อใน anaerobic condition จะได้ hemolytic zone กว้างขึ้นเล็กน้อย

ขอเชิญชวนร่วมสมทบทุนสร้างพระรูปสมเด็จพระราชบิดา

▲

โดยที่สมเด็จพระมหิตลาธิเบศร อดุลยเดชวิกรม บรมราชชนก (สมเด็จพระราชบิดา เจ้าฟ้ามหิดลอดุลยเดช กรมหลวงสงขลานครินทร์) เมื่อครั้งยังทรงพระชนม์อยู่ได้ทรงบำเพ็ญพระกรณียกิจ ด้วยพระวิริยะอุตสาหะ และความเสียสละอันสูงส่ง จนบังเกิดเป็นผลงานความก้าวหน้าแก่วงการแพทย์ของประเทศไทยเป็นอันมาก แม้แต่ในระยะเวลาอันสั้นที่ทรงมีโอกาสทำงานเพื่อประชาชนชาวไทย แต่ด้วยพระปรีชาสามารถก็ได้วางรากฐานงานโดยเฉพาะทางการแพทย์ไว้มาก จนรับได้การยกย่องว่าเป็น พระบิดาแห่งการแพทย์ไทย

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ รำลึกถึงพระคุณของพระองค์ท่านอยู่เสมอว่ากิจการงานด้านการแพทย์ ซึ่งรวมทั้งการให้การศึกษา การบริการแก่ประชาชน และการวิจัยต่างๆ ที่กระทำอยู่นี้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากพระกรุณาธิคุณดังกล่าว จึงได้มีความดำริที่จะสร้างพระพุทธรูปของพระองค์ท่านไว้เป็นที่ระลึก เคารพ และสักการะบูชา และเป็นอนุสรณ์ให้รำลึกถึงพระคุณของพระองค์ท่านตลอดไป จึงได้เตรียมการจัดสร้างพระพุทธรูปขึ้น โดยได้ติดต่อกับกรมศิลปากรในเรื่องออกแบบ ประมาณว่าจะสร้างหนึ่งเท่าครึ่งของพระองค์จริง และได้คิดงบประมาณไว้ว่าคงจะเป็นเงินประมาณ ๒๐๐,๐๐๐ บาท (สองแสนบาท)

ในการนี้ได้มีแพทย์และผู้มีจิตศรัทธาได้ร่วมบริจาคมาบ้างแล้วเป็นเงินประมาณ ๒๐,๐๐๐ บาท คณะแพทยศาสตร์จึงเห็นสมควรที่จะเชิญชวนมายังท่าน เพื่อร่วมกันสมทบทุนให้ได้ครบจำนวนที่ต้องการ เพื่อจะได้ดำเนินงานก่อสร้างพระรูปให้สำเร็จลุล่วงไปตามเจตนารมย์ที่ได้ตั้งไว้

หากท่านมีความประสงค์จะบริจาคเงินเพื่อร่วมสมทบทุนดังกล่าวแล้ว ขอความกรุณาส่งเงินมายังคณบดีคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อจะได้รวบรวมและดำเนินการต่อไป

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าด้วยพระบุญญาบารมีของพระองค์ท่าน และด้วยแรงศรัทธาและความร่วมมือของบรรดาแพทย์และผู้ที่เกี่ยวข้องกับวงการแพทย์คงจะทำให้การดำเนินการก่อสร้างพระพุทธรูปครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยตามที่ได้มุ่งหมายทุกประการ.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

Northern Thai Hemogram : I. Hemoglobin and Hematocrit values in Northern Thai Neonates.[1]

By

Terdkiat Somboon, M.D.[2]

Panja Kulapongs, M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.[3]

จากการศึกษาเกี่ยวกับส่วนสูง และน้ำหนักตัวของเด็กในเชียงใหม่ พบว่าเด็กเหล่านี้แม้จะมีร่างกายแข็งแรง สมบูรณ์ และอนามัยดี แต่ยังก็มีการเจริญเติบโตด้อยกว่า เด็กในกรุงเทพฯ ที่มีอายุขนาดเดียวกัน ยิ่งกว่านั้นยังพบว่าเด็กเหล่านี้ มีอัตราของการเกิดโลหิตจางเนื่องจาก Iron deficiency ค่อนข้างสูง ปัญหาที่ยังไม่ได้มีการศึกษาเพียงพอ ก็คือ ระดับ hemoglobin ที่ต่ำลงนั้นมีสาเหตุเนื่องมาจาก perinatal factors หรือ nutritional กับ parasitic infestation เป็นส่วนใหญ่ จากการศึกษาโดย อจ. สุภา ณ นคร และ อจ. ประเวศ วะสี ที่ศิริราช[1] พบว่าทารกไทยแรกคลอดมีระดับของ hemogobin และ hemotocrit ต่ำกว่าค่าปกติในเด็กอายุขนาดเดียวกันในยุโรปและสหรัฐ ดังนั้นเราจึงศึกษาหาระดับปกติในทารกแรกคลอด ทางภาคเหนือดูว่า จะมีค่าแตกต่างจากเด็กไทยในกรุงเทพฯ สักเพียงใด และจะเป็นสาเหตุอธิบายถึงการที่เด็กในภาคเหนือมีระดับ hemogobin ต่ำกว่าภาคกลางได้หรือไม่

Material and Methods

เราได้ทำการเจาะเลือดจากส้นเท้าของทารกเกิดใหม่ และที่อยู่ใน nursery ของ รพ. นครเชียงใหม่ จำนวน 79 คน อายุตั้งแต่แรกคลอดจน 1–2 สัปดาห์

ระดับ hemoglobin concentration วัดโดยวิธี Cyanmethemoglobin ของ Crosby (USAF. Med. J. 5:693, 1954) Microhe-

1. This work was a part of the investigations carried out during the elective period in Hemotology.
2. Intern, Chiang Mai University Hospital, Chiang Mai.
3. Hematology section, Dept. of Pediatrics; Chief of the Clinical Microscopy Section, School of Medical Technology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

matocrit หาโดยวิธีของ Mc. Govern et al. (New Eng. J. Med. 253:308, 1955) Blood films ย้อมด้วย Wright's stain และตรวจดูสภาพของเม็ดเลือดแดง ถ้ามี nucleated RBC จำนวนมาก platelet ต่ำ หรือ hypochromic RBC ก็จะถูกแยกไว้ต่างหากเพื่อการวินิจฉัยโดยละเอียดต่อไป

Results

ผลการศึกษาเปรียบเทียบกับการศึกษาจากที่ต่างๆ ปรากฏอยู่ใน Table I-II และ Fig. I ข้างล่างนี้

TABLE I: NORMAL VALUES OF THE CAPILLARY HEMOGLOBIN (gm/100ml)

Authors	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 7
Winthrobe	19.5±5.0	19.0	19.0	18.3±40	18.3±4.0
Cartwright	21.5				19.6
Oski	18.4		17.8		
Wasi et al	15.3±1.61				
Kulapongs et al	19.7±3.2 (16.5-22.9)	20.5±2.5 (18.0-23.0)	18.8±1.0 (17.8-19.8)	17.6±0.9 (16.7-18.5)	16.3±0.5 (15.8-16.8)

TABLE II: NORMAL VALUES OF THE CAPILLARY HEMATOCRIT (PER CENT)

Authors	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 7
Winthrobe	54.0 ± 10.0	53.5	53.5	52.5	52.5
Cartwright	56.1				52.7
Guest & Brown	58.2		54.5		54.9
Wasi et al	47.0 ± 4.9				
Kulapongs et al	66.0 ± 10.0 (56.0-76.0)	65.5 ± 5.5 (60.0-71.0)	59.3 ± 4.2 (55.1-63.5)	54.7 ± 6.7 (48.0-61.5)	52.0 ± 3.0 (49.0-55.0)

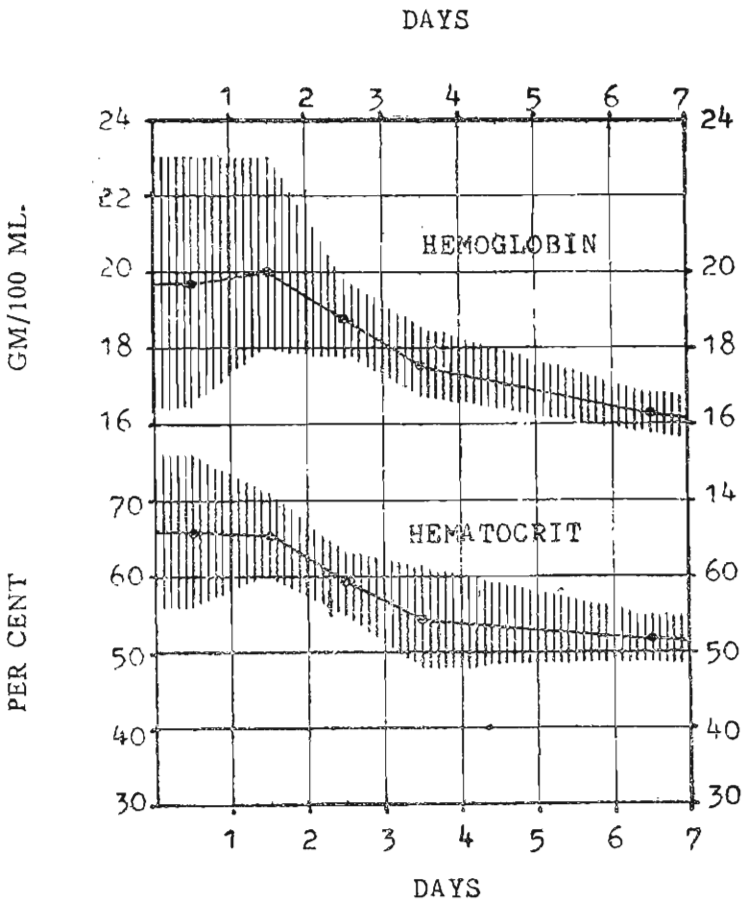


FIGURE I. : CAPILLARY HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT VALUES DURING THE FIRST WEEK OF LIFE.

Comments

การศึกษาระดับปกติของ Capillary blood hemoglobin (จากนิ้วมือและเท้า) ในทารกแรกคลอดยังมีน้อย Smith[2] พบว่าค่าปกติของ hemoglobin ในวันแรกคลอดอยู่ระหว่าง 16.6 -23.4 gm/100 ml. (mean = 19.8 gm/100 ml.) ซึ่งเท่ากับค่าที่เราวัดได้ในครั้งนี้ และที่รายงานไว้ในที่ต่างๆ (โปรดดู Table I,

II) เป็นที่น่าสังเกตว่าผลการศึกษาเหล่านี้รวมทั้งของเราได้ค่าปกติกว่าที่ อจ. ประเวศ วะสี และคณะได้รายงานไว้[1] เราอังไม่มีคำอธิบายเกี่ยวกับข้อแตกต่างในขณะนี้ ระดับ hemoglobin ในวันที่สองสูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย อาจจะเนื่องจาก dehydration ที่เกิดขึ้นได้ตั้งแต่หลังคลอดประกอบกับเด็กเหล่านี้ต้องอดนมและน้ำอย่างน้อย 12-24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด แต่

ค่า hemattorit โดยเฉลี่ยไม่สูงขึ้นทำให้น่าสงสัย Wegelius[3] พบว่าระดับ hemoglobin จะเพิ่มขึ้นได้ถึง 17-20% ภายใน 2-3ชั่วโมงหลังคลอด และยังจะคงสูงอยู่ราว ชั่วโมงแล้วจึงจะค่อย ๆ ลดลงช้า ๆ เราพบว่าระดับ hemoglobin ในทารกของเราลดลงรวดเร็วในระยะ 7 วันหลังคลอดยิ่งกว่าเด็กฝรั่ง และยังคงลดลงไปเรื่อยๆ จนถึงระดับต่ำสุดเมื่ออายุ 6-12 เดือน (บัญจะ กุลพงษ์และคณะ) hemoglobin ที่ลดต่ำลงในระหว่างสัปดาห์แรกหลังคลอด อาจจะเนื่องมาจากมีการทำลายเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นกว่าคนปกติ[8] หรือการเปลี่ยนแปลงของ oxygen saturation ในเลือด[9] มากกว่าจะเนื่องมาจากการสูญเสียเลือด[4] ระดับ hematocrit ในทารกเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับ hemoglobin กล่าวคือ โดยปกติมันจะมีระดับสูงขึ้นอย่างรวดเร็วใน 2-3 ชั่วโมงแรกหลังคลอดแล้วจึงลดต่ำลง[4]

เราพบว่าระดับ hemoglobin และ hematocrit ของเด็ก premature แตกต่างจาก normal fullterm newborn น้อยมาก และอนุโลมให้ใช้ค่าเดียวกันได้ นอกจากนั้นยังไม่พบความแตกต่างในทารกหญิงหรือชาย ค่าเฉลี่ยที่พบในทารกไทย, จีน หรือไทยปนจีน และไทยพื้นเมืองก็เท่ากัน จากการศึกษานี้เราถือได้ว่าในทารกแรกคลอดระดับ Capillary hemoglobin ต่ำกว่า 14.5 gm / 100 ml. ถือว่า anemic เช่นเดียวกันที่แนะนำโดย Oski[4]

Conclusion

ผลจากการศึกษาหาค่า hemoglobin และ hematocrit ในเด็กปกติตั้งแต่แรกคลอดจนถึง 1-2 สัปดาห์หลังคลอดจำนวน 79 ราย พบว่า

๑. ระดับ hemoglobin ภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอดเท่ากับ 19.7 $\pm$ 3.2 gm/100 ml. (16.5-22.9) และ hematocrit เท่ากับ 66.0 $\pm$ 10.0 % (56.0-76.0 %) ซึ่งสูงกว่าที่รายงานไว้ในเด็กภาคกลาง แต่เท่ากับผลการศึกษาในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่

๒. ค่าที่ได้นี้ถือเป็นค่าเฉลี่ยในเด็กทั้งหญิงและชาย สัญชาติจีน, ไทย หรือจีนปนไทย, เด็กคลอดก่อนกำหนดได้เหมือนกัน

REFERENCES

1. ปาะเวศ วะสี และคณะ : โลหิตวิทยา, สโมสรนักศึกษาแพทย์ศิริราช, 1968.
2. Smith, C. A. : The Physiology of the Newborn Infant. 3 rd Edition, Springfield, Ill,. Charles C. Thomas, 1959.
3. Wegelius, R. : On Changes in Peripheral Blood Picture of Newborn Infant Immediately After Birth. Acta Paediat. 35 : 1, 1948.
4. Oski, F. A., and Naiman, J. L. : Hematologic Problems in the Newborn. W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1966.
5. Winthrobe, M.M. : Clinical Hematology, Sixth Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 1967.
6. Cartwright, G.E. : Diagnostic Laboratory Hematology. 4 th. Edition, Grune and Strattion, New York and London, 1968.
7. Guest G. M., and Brown E. W. : Erythrocyte and Hemoglobin of the Blood in Infancy and Childhood. Amer. J. Dis Child. 93:486, 1957.
8. Hollingsworth. J W. : Lifespan of Fetal Erythrocytes. J. Lab & Clin. Med. 45 : 469, 1955.
9. Gairdner, D., Marks, J., and Roscoe, J.D. : Blood Formation in Infancy. Arch. Dis. Child 33 : 484, 1958.

ส. ค. ส. ๒๕๑๔

▲

ปัจฉิมวาร	ผ่านข้าม	หนึ่งสามสิ้น
ลมโชยกลิ่น	ฟ้าใหม่	สุขใจหนา
ปีหนึ่งสี่	เบิกบาย	เริ่มกรายมา
อรุณเจิดจ้า	แสงทอง	เรืองรองรวี
ปีใหม่หนอ	ขออารักษ์	เทพศักดิ์สิทธิ์
ผู้เรืองฤทธิ์	เรืองไชย	เรืองไกรศรี
บนสรวงสวรรค์	ชั้นฟ้า	จบธาตรี
ขอบารมี	คุ้มปวงท่าน	สำราญใจ
ประนมนบ	อภิวาทน์	พระธาตุเด่น
องค์ผ่องเพ็ญ	"สุเทพ" ทอง	เรืองรองไศล
มิ่งขวัญแว่น	แคว้นลานนา	ภาราลัย
ส่งดวงใจ	นมัสฯบาท	พระศาสดา
โปรดบันดาล	ท่านสรนุก	อยู่สุขเถิด
จงบังเกิด	สบสันติ์	รื่นหรรษา
อีกประสบ	พบรักเลศ	แห่งเมตตา
เสริมปัญญา	เลิศล้น	ประดนทรี
กอปรยศศักดิ์	อัครฐาน	ประการเลิศ
ทรัพย์ประเสริฐ	ขั้นเขต	คือเศรษฐี
อันโรคร้าย	คลายสิ้น	จากอินทรีย์
ขอจุ่งมี	อนามัย	สดใสเทอญ.

คณะผู้จัดทำวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

Northern Thai Hemogram : II Hemoglobin and Hematocrit Values in Healthy School–Age Children.[1]

By

Dumrong Hardsaithong, M.D.[2]
Panja Kulapongs, M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.[3]

เป็นที่ทราบกันดีว่า เด็กนักเรียนชั้นประถมในเชียงใหม่ มีอัตราการเจริญเติบโตด้อยกว่าเด็กอายุขนาดเดียวกันในกรุงเทพฯ ดังนั้นเราจึงได้ศึกษา hemogram ของเด็กที่มีสุขภาพสมบูรณ์ในโรงเรียนต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบกับสถิติจากที่อื่น รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในเด็กอายุระหว่าง ๔–๑๒ ปี เพื่อหาอุบัติการของอาการซีด เนื่องจากการขาด อาหาร, ขาดเหล็ก หรือโรคพยาธิ ขณะเดียวกันก็ได้ค่าเฉลี่ยของ hemoglobin และ hematocrit ในเด็กเหล่านี้ซึ่งยังมี hormonal influence น้อยที่สุด และพอจะใช้ค่าเหล่านี้เป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานของเด็กในอายุ ๔–๑๒ ปี ในเชียงใหม่ได้

Material and Methods

เด็กนักเรียนที่มีอายุระหว่าง ๔–๑๒ ปี ในโรงเรียนอนุบาลชั้นมาตรฐานของเชียงใหม่ จำนวน ๓๖๑ ราย ได้รับการตรวจร่างกาย ในจำนวนนี้เราได้รวบรวมผลการศึกษาในเด็ก ๓๐๑ ราย ที่มีร่างกายสมบูรณ์ดี ไม่ซีด ไม่มีโรคเลือด และหายป่วยด้วยโรคอื่นที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับ hemoglobin อย่างน้อย ๓–๖ เดือนขึ้นไป

ค่า hemoglobin เราหาได้โดยวิธี Cyanmethemoglobin ของ Crosby (USAF. Med. J. 5: 693, 1954)

ค่า microhematocrit หาโดยวิธีของ Mc. Govern et al (New Eng. J. Med. 253: 308, 1955).

Blood films ย้อมด้วย Wright's stain ดูลักษณะของเม็ดเลือดแดงและ eosinophils.

---

1. - This work is a part of the investigations carried out during the elective period in Hematology.
2. - Intern, Chiang Mai University Hospital.
3. - Hematology Section, Dept. of Pediatrics; Chief of the Clinical Microscopy Section, School of Medical Technology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

Results

ผลการศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบกับผลจากที่อื่นๆ ปรากฏอยู่ใน Table I. II และ Figure I. ต่อไปนี้

TABLE. I: HEMOGLOBIN VALUES IN SCHOOL-AGE CHILDREN.

Age (grs).	Kulapongs et al. 1970		Smith 1954.	Winthrobe 1967.	Cartwright 1968.
	Male	Female.			
4-5	(11.4 ± 0.8) 10.6-12.2	(11.3 ± 0.7) 10.6-12.0	12.5-13.0	12.6	12.6 9.6-15.5
5-6	(11.3 ± 0.9) 10.4-12.2	(11.2 ± 0.8) 10.4-12.0	13.0-13.5	12.6	12.6 9.6-15.5
6-7	(11.2 ± 1.0) 10.2-12.2	(11.1 ± 0.8) 10.3-11.9	13.0-13.5	12.9	12.7 10.0-15.5
7-8	(11.8 ± 0.9) 10.9-12.7	(11.5 ± 1.0) 10.5-12.5	13.0-13.5	12.9	12.7 10.0-15.5
8-9	(11.9 ± 0.9) 11.0-12.8	(11.7 ± 0.9) 10.8-12.6	13.0-13.5	12.9	12.9 10.3-15.5
9-10	(12.0 ± 0.8) 11.2-12.8	(12.3 ± 0.6) 11.7-12.9	13.0-13.5	12.9	13.0 10.7-15.5
10-12	(12.5 ± 0.5) 12.0-13.0	(12.35 ± 0.7) 11.65-13.05	14.5	13.4	13.0 11.0-16.5

TABLE II. : HEMATOCRIT VALUES IN SCHOOL-AGE CHILDREN

Age (grs)	Kulapongs et al 1970		Smith 1954.	Winthroöe 1967.	Cartwright 1968.
	Male	Female			
4-5	(37.9 ± 2.3) 35.6-40.2	(38.0 ± 2.6) 35.4-40.6	36.0	37.0	37.1
5-6	(38.2 ± 2.3) 35.9-40.5	(38.3 ± 1.9) 36.4-40.2	36.0	37.0	37.1
6-7	(38.1 ± 2.9) 35.2-41.0	(37.4 ± 2.0) 35.4-39.4	36.0	37.5	37.9
7-8	(40.2 ± 3.0) 37.2-43.2	(37.6 ± 2.2) 35.4-39.8	36.0	37.5	37.9
8-9	(39.6 ± 1.5) 38.1-41.1	(37.3 ± 2.2) 35.4-39.8	36.0	37.5	38.9
9-10	(38.6 ± 0.7) 37.9-39.3	(38.8 ± 1.9) 36.9-40.7	36.0	37.5	38.9
10-12	(40.0 ± 2.5) 42.5-37.5	(38.8 ± 2.2) 36.6-41.0	36.0	37.9	39.0-39.6

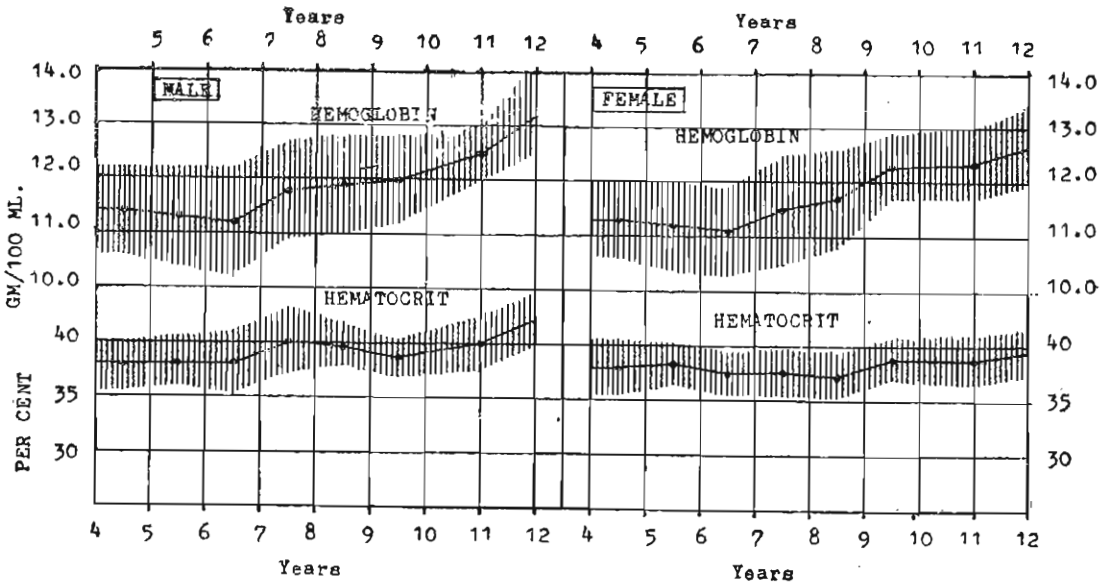


FIGURE I. : HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT VALUE IN SCHOOL-AGE CHILDREN

Comments

Engelbreth-Holm and Videbaek[1] พบว่า สภาพทางภูมิศาสตร์ อุณหภูมิ และ ฤดูกาล มีผลต่อ blood formula มาก แต่ทว่า Winthrobe[2] และ คนอื่นๆไม่เชื่อว่ามันจะมีอิทธิพลต่อเลือดมากนัก ทั้งนี้เนื่องมาจากผลการศึกษาในที่ต่างๆเช่น East Africa[3], Malaya[4] และของ Greendyke et al[5] ไม่สนับสนุนความเชื่อนี้เลย แต่ทุกคนทราบดีว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้ Erythrocyte formula เปลี่ยนแปลงได้มากก็คืออายุ ระยะที่มันมีการเปลี่ยนแปลงเห็นได้ชัดเจนก็เช่นระยะแรกคลอด ระหว่าง ๒-๔ ปีแรก, เริ่มวัยรุ่น และ ชราภาพ เป็นต้น

ระหว่างอายุ ๔-๑๒ ปี หรือ school age นี้ เป็นระยะที่เด็กมี Erythrocyte formula ค่อนข้าง stable และเกือบจะเรียกได้ว่าไม่มีผลจากฮอร์โมนมายุ่งเกี่ยวเลย และเหมาะต่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง hemoglobin กับ hematocrit ด้วย ในระหว่างการตรวจสุขภาพนักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆเราจึงถือโอกาสศึกษาหาอุบัติการของโรคเลือดชนิดต่างๆไปด้วย ผลพลอยได้จากการศึกษานี้ก็คือ เราพบว่าค่าเฉลี่ยของ hemoglobin กับ hematocrit ในเด็กเหล่านี้ ต่ำกว่าที่ถือเป็นมาตรฐานในตำราต่างๆในปัจจุบัน ค่าเฉลี่ยในเด็กชายและหญิงแตกต่างกันน้อยมาก และพอจะใช้ตัวเลขเดียวกันได้ เช่นเดียวกับที่พบโดยผู้อื่น[6,2] แต่ภายหลัง ๑๒ ปี แล้วจะเห็นความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในเพศชายและหญิงอย่างชัดเจน.

Conclusion

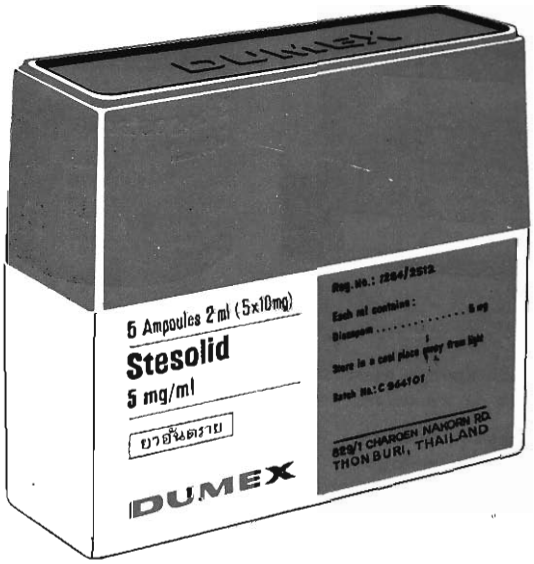
ผลการศึกษาในเด็ก ๓๐๑ ราย อายุระหว่าง ๔-๑๒ ปี และมีอนามัยสมบูรณ์พบว่ามีค่าเฉลี่ยของ hemoglobin และ hematocrit ต่ำกว่ามาตรฐานของต่างประเทศเล็กน้อย ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในเด็ก และ เด็กหญิงน้อยมาก และไม่มีความสำคัญ.

References

1. Engelbreth-Holm, J. and Videbaek, A.: Normal Blood counts in Different Seasons Blood 3 : 612, 1948.
2. Winthrobe, M.M. : Clinical Hematology. 6th Edition, Lea and Febiger company. Philadelphia, 1967.
3. Lehmann. H. : Halmogram, Serum Protein and Plasma Volume of Healting Well Nourished East Africans in Uganda. Nature 164:954, 1949.
4. Wadsworth, G.R., : Packed Red-Cell Volume in the Tropics. Nature 170:851, 1952.
5. Greendyke R.M., et al : A suggested Revision of normal Values for Hemoglobin, Hematocrit and Erythrought count in Healting Adult Men. Amer. J. Clin. Path. 37:429, 1962,
6. Cartwright, G.E. : Diagnostic Laboratory Hematology. 4th Edition, Grune and Stratton, New York and London, 1968.

STESOLID

DIAZEPAM



YOUR BEST CHOICE

Now also available in Injectable form

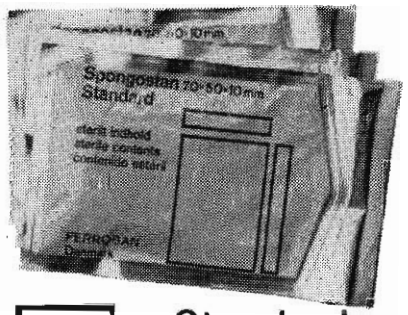
Dispensing forms:
capsules 2 mg and 5 mg
injection 5 mg/ml

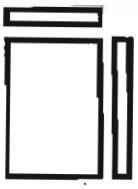
DUMEX

SPONGOSTAN

The ideal haemostatic

the forms and sizes shown below :—

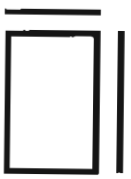




Standard

Each sponge approx. 70 x 50 x 10 m. m.

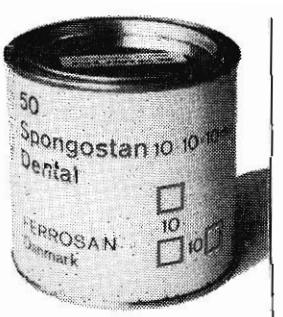
Boxes of 2 or 20 aluminium bags

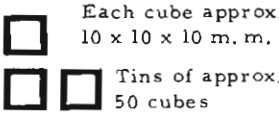


Special

Each sponge approx. 70 x 50 x 1 m. m.

Boxes of 2 or 20 aluminium bags





Dental

Each cube approx. 10 x 10 x 10 m. m.

Tins of approx. 50 cubes

Spongostan is a specially prepared, absorbable, sterile water-insoluble gelatin sponge with an excellent haemostatic effect.

DUMEX

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

Northern Thai Hemogram. III Hemoglobin and Hematocrit Values in Healthy Teenagers[1]

By

Anchalee Kittichontawat, B.S. (M.T.)[2]

Malinee Chaovapan, B.S. (M.T.)[2]

Panja Kulapongs, M.D., Dip. Amer. Bd. of Peds.[3]

ค่าปกติของ hemoglobinและ hematocrit เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับการวินิจฉัยโรค แต่เนื่องจากในขณะนี้ค่าปกติที่เราใช้กันอยู่ส่วน มากเป็นของ ต่างประเทศหรือของพลเมือง ในภาคอื่น ซึ่งมีสภาพทางภูมิศาสตร์ อาหารและระดับการครองชีพแตกต่างจากพลเมืองในภาคเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชียงใหม่เป็นอันมาก ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีค่ามาตรฐานของเชียงใหม่ไว้สำหรับเปรียบเทียบด้วย ในระหว่างการตรวจสุขภาพของนักเรียน นักศึกษาในเชียงใหม่ เราได้ทำการศึกษา hematologic values ต่างๆ ในเด็กวัยรุ่นเหล่านี้ และจะรายงานผลการศึกษาทางด้าน hemoglobin กับ hematocrit ก่อนส่วนผลการศึกษาด้านอื่นจะได้รายงานในโอกาสต่อไป

Meterial and Methods

เราได้ศึกษาหาระดับ hemoglobin และ hematocrit ในนักศึกษาเทคนิคการแพทย์, นักเรียนมัธยมศึกษาในโรงเรียนต่าง ๆ ในเชียงจำนวน ๔๒๙ คน อายุระหว่าง ๑๔-๒๓ ปี มีสัญชาติไทย, จีน และไทยปนจีน ทุกคนมีสุขภาพสมบูรณ์ดี ไม่เคยเป็นโรคเลือดหรือหายป่วยจากโรคต่าง ๆ ที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงทางเลือดอย่างน้อย ๓-๖ เดือน บุคคลเหล่านี้มีภูมิลำเนาในบริเวณเชียงใหม่ หรือถ้าเป็นคนจากภาคอื่นก็ต้องย้ายภูมิลำเนามาอยู่เชียงใหม่อย่างน้อย ๓ ปีขึ้นไป

ค่า hemoglobin หาได้โดยวิธี Cyanmethemoglobin ของ Crosby (USAF.Med. J. 5: 693, 1954 Microhematocrit หาได้

1. This work is a part of the term paper for the degree of B.S. (M.T.)
2. Instructor, Clinical Microscopy Section. School of Medical Technology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.
3. Chief of the Clinical Microscopy Section, School of Medical Technology.

โดยวิธีของ Mc Govern et al. (New Eng. J. Med. 253: 308, 1955) Blood films ย้อมด้วย Wright,s stain ดูลักษณะของเม็ดเลือดแดงประกอบกับการตรวจอื่นๆ

Results

ผลการศึกษาปรากฏอยู่ใน Table I, Figure I ดังต่อไปนี้:-

TABLE I. : HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT VALUES IN NORTHERN THAI TEENAGEERS

Age	Male		Female	
	Hb	Hct	Hb	Hct
14-15	15.7 ± 1.82 13.92-17.52	47.7 ± 2.2 45.5-49.9	13.45 ± 0.7 12.75-14.15	41.22 ± 1.6 39.6-42.8
15-16	14.1 ± 1.63 12.5-15.7	45.05 ± 4.12 40.9-49.1	13.26 ± 0.88 12.4-14.0	41.62 ± 2.66 39.0-44.3
16-17	14.1 ± 1.02 13.1-15.1	46.03 ± 3.31 42.7-49.3	12.17 ± 1.31 10.8-13.5	38.9 ± 3.43 35.5-42.3
17-18	14.8 ± 1.32 13.5-16.1	48.08 ± 2.51 45.5-50.5	12.83 ± 0.89 12.00-13.7	40.5 ± 3.43 37.7-43.3
18-19	14.34 ± 1.13 13.2-15.4	46.4 ± 2.37 44.0-48.7	13.94 ± 0.89 13.00-15.00	40.9 ± 2.72 38.2-43.6
19-23	13.4 ± 1.3 13.1-14.7	43.7 ± 2.73 45.0-2.73	12.75 ± 1.48 11.3-14.2	38.5 ± 3.02 35.5-41.5

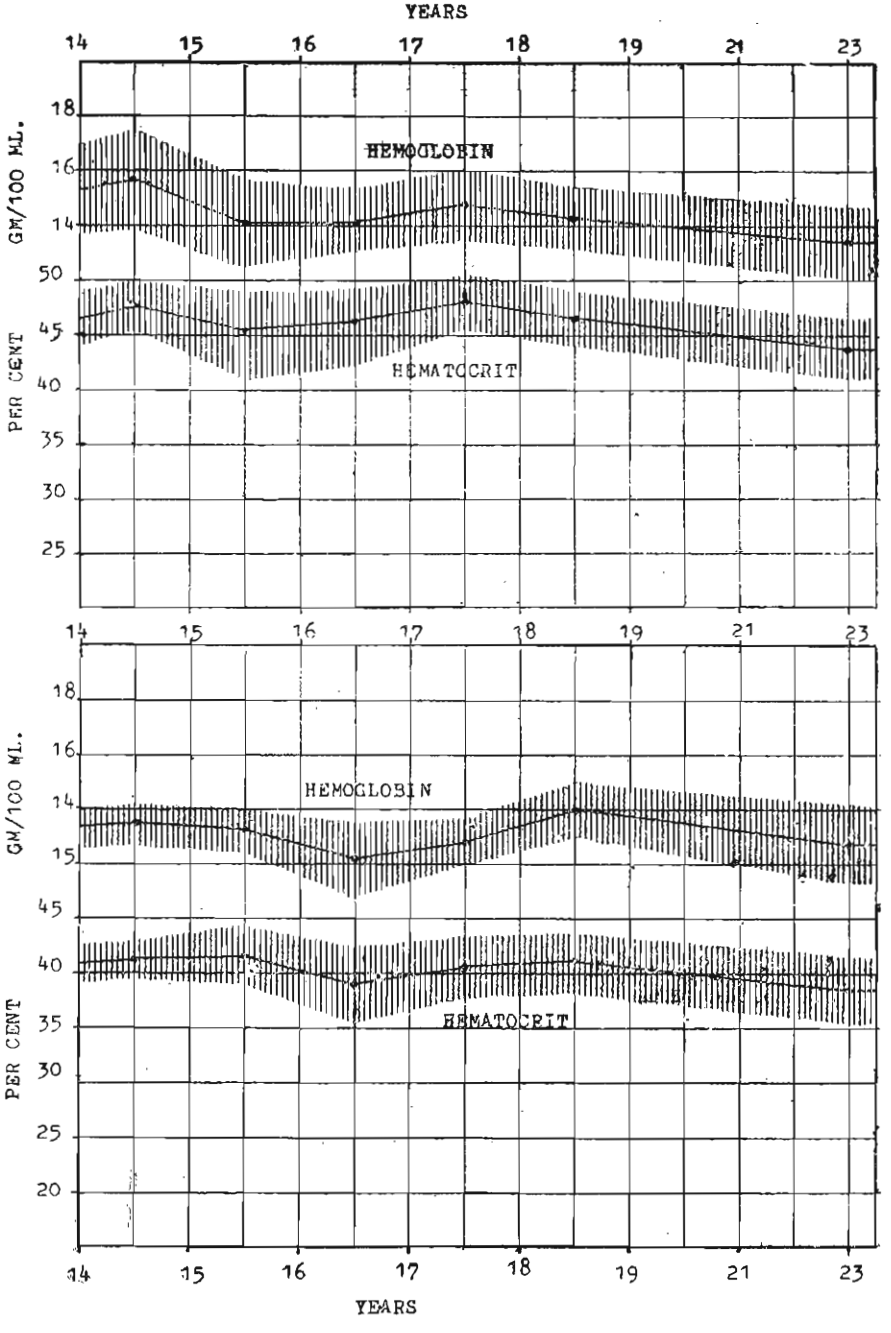


FIGURE I. : HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT VALUES IN HEALTHY TEENAGES

Comments

ผลจากการศึกษา นี้เราจะเห็นได้ว่ามีข้อน่าสังเกตหลายประการ คือ :-

๑. ค่าเฉลี่ย ของเด็กวัยรุ่น ในเชียงใหม่ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับผลในเด็กอายุใกล้เคียงกันในต่างประเทศโดย Bray (1957) [2] แต่ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเด็กของ Bray ส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า ๑๔ ปี ซึ่งจะมีระดับ hemoglobin ค่อนข้างต่ำอยู่แล้ว

๒. ค่าเฉลี่ยของนักเรียน มัธยมศึกษาของเราค่อนข้างสูง แต่ในนักศึกษากับปรากฏว่าต่ำกว่านักเรียนเสียอีกเรากำลังศึกษาสาเหตุของข้อแตกต่างนี้อยู่

๓. ค่าเฉลี่ย ในเพศชาย สูงกว่าเพศ หญิงเห็นได้ชัดเจน จะเห็นได้จาก Table I. ข้างล่างนี้

	Age 14-23 yrs.	
	male	female
Hemoglobin	14.41	13.61
Hematocrit	46.0	40.27

ค่าเฉลี่ยเหล่านี้เกือบจะ ตรงกับผลการศึกษาในนักศึกษาแพทย์ศิริราช โดย อ.จ.พนิต อธิสุข และ ธงฉัตร โคละหัต (1958, 1963)[3], [4]. [5]. แต่แตกต่างไปจากผลการศึกษาในนักศึกษาในนักศึกษาแพทย์ โดย อ.จ. ประเวศ และ สุภา บ้าง อย่างไรก็ดี นักศึกษาเหล่านี้เป็น young adults มากกว่าเป็น teenagers ประกอบกับ ค่าเฉลี่ย ในนักศึกษา ของเราต่ำผิดปกติด้วย ทำให้มีผลเฉลี่ยต่างออกไป

Conclusion

จากการศึกษาเด็กวัยรุ่นระหว่าง ๑๔-๒๓ ปี ในเชียงใหม่ที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ดีจำนวน ๔๒๙คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับ hemoglobin และ hematocrit ในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงเล็กน้อยแต่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในกรุงเทพฯ ก็ได้ค่าไม่แตกต่างกันมากนัก เราพอจะ ใช้ค่าเหล่านี้เป็น มาตรฐานของเด็กวัยรุ่นในเชียงใหม่ได้เป็นอย่างดี

References

๑. สุนทรเกียรติ, บุนธรรม : เวชสาร 6: 441, 1957.

๑. Bray, W.E. : Clinical Laboratory Method. 5th Edition, C.V. Mosby Company 1975.

๓. อธิสุข, พนิต และคณะ : สารศิริราช 10; 669. 1958.

๔. โคละหัต, ธงฉัตร : สารศิริราช 15 : 326, 1963.

๕. อธิสุข, พนิต : สารศิริราช 15 :331, 1963.

๖.. วะสี, ประเวศ และ ณ นคร, สุภา : จ.พ ส.ท. 49; 805 1966.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

Serum Paper Electrophoresis Quantitative Study And By Elution and Scanning Method*

Nantaya Waiwattana, B.S. (M.T.)**
Chintana Kongton, B.S. (M.T.)***
Mnni Keoplung M.D.****

The first studies concerning the movement of substances under the influence of electric current were made many years ago. In 1809, Reuss[3] noticed that when he put sand in the bottom of two vertically held glass tubes and attached to the tubes the terminals of a battery he had constructed, the originally clear water in the tubes became turbid on the positive side because of the migration of the sand particles. This was perhaps the first clear description of the phenomenon of electrophoresis. Several years later, in 1816[12] the transport of water by galvanic current was also observed.

The traditional methods for determining the movement of particles under the influence of an electric field were improved with the passage of time until they reached a considerable variety of apparatus and techniques. These method can be roughly classified in three categories:

1) Transference method
2) Microscopic method
3) The moving boundary method

The transference methods for measuring the mobilities of particles are based on the work of Hittorf[12], published in 1853.

The microscopic methods are assigned for measuring the mobility of large particles by means of microscopes, such as immune reaction in liquid.

The moving boundary method includes techniques in which the registration of the movement of particles in an electric field is done optically, so that the movement of a zone bet-

*This work is a part of the Term paper for the degree B.S. (M.T.)

**Department of Medical Technology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University
***Department of Pediatric, Chulalongkorn Hospital, Bangkok.
****Department of Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University.

ween the dispersed phase and the dispersing medium can be observed. The fundamental part of the apparatus is a U-tube in which a buffer solution can carefully layered over a dispersion of proteins or other substance in buffer. This method appears to have been introduced by Picton and Linder in 1892[12]. Various apparatus of this type appeared in the course of time until 1909, Michaelis, and others observed that the direction and rate of travel were a funtion of hydrogen ion concentration. A number of experimental difficulties and the prospective usefullness of the method were discussed by Tiselius in 1930.[5]

Because of the expense and time involed in the "classical" Tiselius technic,[4] simpler methods of electrophoresis were explored. The original idea of stabilizing the electrolytes at the place where electrophoretic migrations occur is of many years' studying. Lodge, in 1886,[12,3] appears to have been the first to attempt su h a procedure, using for their purpose a medium stabilized with gelatin in order to study the migration characterisrics of inorganic ions in an electric field: This work and that of Arrhenius, also published in 1886, were followed by that of Whetham, who in 1893 attempted to stabilize migration zones by msans of two solutions containing a common ion, and who showed in the following year that the addition of certain quantities of agar to solution of electolytes reduced the velocity of the ions he studied by about ten percent. A year later, Whetham published a new paper in which studies of the ionic migration using solution of electrolytes stabilized with agar were reported.

In 1937, Konig, in Brazil,[3,12] presented a paper on the electrophoresis fractionation on paper of the poison of the snake, **Bothrops jararaca.** This was probably the first time that the use of filter paper of a support was reported. However, this communication was forgotten until in 1939 Von Klobusitzky and Konig published with greater detail the results of their studies on the venom of the snake. In the same year, Strain described a method in which the combination of chromatography and electrophoresis in stabilized electrolytes with glass wool was attemptrd, and some time later, Kendall published a new paper on the separation of isotopes.

In 1948, Haugaard[12] and Kroner, studying the separation of amino acids by partition chromatography on paper, noted that by applying a potential difference to the end of the paper excellent separations were obtained. And in the same year, Wieland and

Fisher published papers on the separation of amino acids under the heading of electrophoresis. A year later, Wieland et al published a new paper on the application of this method to the study of inorganic ions and also substances of biological interest.

Finally in 1950, several papers were published dealing with the application of the method to the study of inorganic ions and in considerable detail with the separation of amino acids and proteins, especially of human blood serum.[13] Most of these papers seem to have been published independently by various authors working in different part of the world. Outstanding among them are those of Durrum and of McDonald et al in the U.S.A.; those of Cremer and Tiselius in Sweden, of Biserte in France; and finally those of Grassman and Hannig, Turba and Enenkel, Wieland and Wirth, Korver and of Kendel in Germany.

The term applied to the migration of particles through filter paper under the influence of an applied potential has not yet become standardized. Several terms have been suggested which would identify the various processes.[5] Because only the use of paper is to be consider here and the term has become increasingty entrenched in spite of any shortcoming, the term "paper electrophoresis" has been adopted.

Normally in paper serum electrophoresis as done in the clinical laboratory there appear only five fractions. They are designated according to the distance they travel in the electrical field. The fastest moving are the albumins, then alpha-1 globulins, alpha-2 globulins, beta-globulins and the gamma-globulins. In certain disease states and under running conditions of higher voltage, longer time for the run or higher ionic strength buffers more fractions may appear. Fractions appearing between the usual alpha-2 and beta are usually called "alpha-3" or if more than one fraction, successive subscripts as 3, 4 or 5 are used. For those fractions appearing between the usual beta and gamma fractions, the term beta is used with a corresponding subscript and the normal "beta" becomes then "beta-1".

Theory :

In general, an interfacial potential exists between two phases in contact. There are at least three ways this potential can arise : first, by ionization of surface groups, for example, protein molecules owe their charge principally to ionization of their amine and carboxyl groups; secondly, by the preferential adsorption of anions or

cations, and thirdly, by orientation of adsorbed polar molecules. Hemholtz had suggested in 1879 that an electrical double layer is formed at the interface, the first layer being the charged surface and the second layer consisting of a layer of oppositely charged ions. This has come to be known as the Hemholtz-double layer Modern theory, however, depicts the districbution of charges around the negatively charged surface.[2] The negatively charged surface is surrounded by an immobile layer of oppositely charged ions and this in turn is surrounded by a diffuse layer of ions of the same charge, which decreases in concentration and increases in mobility as distance from the charged surface is increased. If the surface is positively charged the surrounding ionic layers are negatively charged.

In electrophoresis, the mobility of a charged particle is a function of the magnitude of the charge, which in turn-varies with pH. For serum paper electrophoresis, the rate of movement on the strips under a given set of conditions is determined by the isoelectric point of the molecule and its molecular weight. Various factors of these conditions also influenc the movement.[5] The pH of the buffer in relation to the isoelectric point of the molecule affects the direction of the movement. At a pH 8.6 the albumin, alpha and beta globulins move toward the positive electrode. As the pH is near the isoelectric point of most of the gamma globulins, a portion of the gamma globulins will move very slightly toward the positive electrode, one portion will not have moved at all and a third fraction will have moved slightly toward the negative pole from the point of application. They appear as a single fraction in the area of the point of application

The ionic strength of the buffer affects the rate of migration.[2] If the ionic strength is too low, there is poor buffering power resulting in change in pH and slower movement of some fractions giving poor separation with indistinch boundaries. Too high and ionic strength could lead to some denaturation of proteins and some indistinctness in separation due to ionic interference of electron travel.

To prevent the migration of ions of the buffer solution from the electrode to the end of the paper strips where they would markedly alter the pH and interfere with electron flow, the chamber is fitted with a set of baffles to retard movement of the ions.[1,5] In addition, the ends of the strips do not dip into buffer solution, but are moistened by use of a heavy filter paper wick.

The support media, because of

adsorption of the protein, produces resistance to movement of the protein molecule and affects the sharpness of the separation. The older filter paper method, which used a relatively thick filter paper resulted in less distinct separation with more "trailing",[1,6] especially in the albumin fraction, than that of the thinner filter paper now in common use. Cellulose acetate paper, which is more resistant to wetting and adsorption, gives much clearer separations because it sets up less resistance to molecular movement. Also the electrophoresis time is 20-30 minutes compared to 16 hours for paper. But long cellulose acetate strips are difficult to handle because they easily become too soft or brittle during processing. The newer micromethods introduced by Beckman in their "Microzone" method and lated developped also by Gelman, in which eight samples are run on a single strip of cellulose polyacetate paper, have solved several problems. The papers are small and the technic has been improved so that the heets are handled on glass plates during the clearing process. The separations are very distinct with sharp boundaries making analysis of individual fractions easier and more accurate. The short electrophoresis run makes it easier to keep a constant power source during the run as well as making results available in a shorter time. Since this time various types of solid media have been developed.

Various kinds of apparatus have been designed and manufactured and methods for their use supplied by the manufacturer. The two common types used for paper electrophoresis are the horizontal type in which the strips are stretched across two horizontal supports, and the inverted-V or ridge-pole suspension type, used in this laboratory. According to the name, the paper strip is hung over a horizontal bar in a closed chamber. There is little question that good patterns can be obtained easily with this apparatus and that it is completely satisfactory for routine analysis,[5] but certain complication are introduced by the fact that the paper strips are not in the horizontal position. The enclosed space does not reach a uniform temperature or vapor saturation. Buffer continuously ascends the two limbs of the strip toward the apex and is concentrated by water evaporation, resulting in a gradient of increasing ionic strength and decreasing buffer volume in the paper toward the apex. There is therefore no linearity of movement of the components with

respect to time and there is an inconstancy of ratios of mobilities of components. In spite of attempts to compensate for these variables by analytical treatment of results this type of apparatus is generally regarded as unsuitable for mobility measurements or for many other investigational purposes. As a matter of fact, components frequently reach a point on the strip at which the factors operating to make it move down are exactly counteracted by the ascending steam of buffer, with the result that the component remains stationary. For some reason or other, however, there seem to be considerably less "edge effects" with the inverted-V type of suspension than with the horizontal suspension.[5]

The end of the filter paper strips dip into reservoirs of buffers across which the potential for migration is applied. It is essential that pH changes in these buffer during current flow be eliminated or minimized, especially when buffers of low ionic strenth are used.

Some methods of electrophoretic apparatus are equipped with a convenient tube connecting the two reservoirs for automatic leveling of the fluid therein. When measuring mobility it is important that this tube remains open to maintain equal levels and constant electroendosmosis flow through the paper. When open, a small current flow through this shunt. In routine analytical run it is not necessary to keep the tube open after equal levels have been obtain prior to beginning the run. In fact, a slight diff rence in levels has a negligible effect on resultant patterns.

The potential used for paper electrophoresis is usually in the range of 60 to 400 volts but may in some cases be as high as about 200 volts.[5] The scurce of this potential may be a series of dry cells but a power source working off 115 volt A.C. is generally used. For research purposes, it is necessary to be able to vary the voltage and to have a milliammeter and voltmeter (one meter may be used for both). For routine analyses these are convenient but not absolutely necessary. Mobility is proportional to the average potential gradient whereas the heat produced in the paper by the passage of current is proportional to the root mean square (RMS) or effective potential gradient.

For mobility or research studies it is essential that electronically control power supplied be used. Such power supplied frequently offer the choice of constant voltage or constant curent. In the type of electrophoretic

apparatus in which there is evaporation of solvent caused by the heat produced by current flow, the cycle of events leads to steadily decreasing resistant in the paper. With a constant voltage source, therefore, there is steadily increasing current flow. A constant current supply does not prevent the change in conductivity but does control the heat production at the expense of a steadily decreasing applied voltage and decreasing migration rates. It would seem, therefore, that a constant voltage source is required for mobility determination.

The general produce for an electrophoretic run in paper can be presented in 6 steps[5] :

1. placing the paper strip. The strip is wetted with buffer before or after setting it in place in the apparatus. This can be accomplished by letting buffer run freely on the paper from a pipet, distributing it as evenly as possible. The paper is then placed in taut suspension or between glass plate, depending on the type of apparatus.

2: Equilibrium period. A period about 15 minutes with the potential applied is allowed, therefore, for attaining equilibrim during which time the paper may gain or lose buffer.

3. Application of sample. After turning off the current, the sample may be applied to the paper as a spot by pipet or a stripe across the full width of filter paper. Protein sulutions must be applied to dry paper, or to wet paper with a brush, since denateration may occur in these instances. The sample should not contain particulate matter since this may foul the run. The quantity and concentration of sample to be applied is dependent on the width and thikness of paper strip, the nature of the migrants, and to a certain degree of personel preference. It is noted that the amounts greater than 100 microliters. (lambda is frequently used for microliter) applied to a single layer of paper strip tend to result in blurring and poor resolution In the inverted-V apparatus, the sample is usually applied in the center. In the horizontal apparatus the sample can be applied in the center or toward one end if the pattern is know to develop in the opposite direction.

4. Electrophoresis. The time for running depends on nature of substance, buffer pH, ionic strength, paper and the potential applied. This may be ranged from 1 to 24 hours.

5. Identification of components. Following removal of the paper from the apparatus, the strip must be dried quickly in the horizontal position, or

the zones will shift and and diffuse. The drying can be achieved in an oven at 100-130°C for 30 mins. If drying is not exactly uniform on both sides of the paper, components shift in the paper to the side where drying is more rapid. For colorless components any method developed for quantitative identification and subsequent quantitation of components on the paper strip may be used. These include dye-adsorption, chemical reaction resulting in a colored product. Ultraviolet light absorption, fluorescence and radiography.

6. Quantitation. When components are colored, quantition can be achieved by two methods. First, the spots or stripes may be cut out in their entirely and the color eluted by suitable means and read in a photometer or spectrophotometer.[14] In the second method the color is quantitated directly in the strip by a "densitometer" which is estentially a filter photometer or spectrophotometer constructed so it measures light transmission through a paper strip instead of a cuvet[5,9] Many scanners are available commercially. In mannually operated instruments, after setting the instrument to 100% T on an area of the paper where one is sure that there is no component.[15] The paper is fed through the scanner and absorbances read through a slit of about 1 mm. width. Absorbance values are plotted vs. strip distance. The area under the curve is proportional to concentration, whereas the area under the curve of a paper electrophoretic pattern are proportional to absolute quantitics present. In practice, however, the relationship between area and absolute quantities is a complex one. Certainly the basic laws of spectrophotometry apply[7,8,10,15] but there are application resulting from the fact that light transmission is taking place through a heterogeneous system of cellulose fibers. That the presence of "Stray radient energy" is undoubtedly at least partially responsible for observed deviations from Beer's Law. It is rather interestting that of the densitometers aviable as complete units, all employ filters. In most applications this restricts correction to be made for deviations from Beer's Law. In any event, it is absolutely prerequisite to quantitation that the apparatus be standardized for each component tobe scanned. If densitometer values are to be used in quantitation the values must obey Beer's Law or first be converted to some function that does obey it. For example, the analytrol, a recoeding densitometer marked by Beckman (Palo Alto), converts readings to a linear

function mechanicall by specially designed cam, called light balancing cam.

After the curve is constructed, lines are drawn perpendicular to the base line at the lowest points between peaks: The areas under the peaks between the construted vertical lines correstpond to the various components. This method of delineation of components is not the most accurate, but certainly is simplest and for routine purposes undoubtedly is adequate. The curve can be quantitated in variuos way: 1) Planimetry can be used but this is slow, tedious, and requires experience. 2) The segments can be cut out and weighed on an analytical balance. 3) The squares on the graph paper included in each area can be counted. If each absorbance reading is written down at the time of reading, the sums of the absorbances between minima are directly proportional to total numbers of squares. If the instrument does not automatically integrate the aereas this is probably the fastest method of all. 4) Some of the commercially available scanners automatically integrate the areas under the curve. This type of scanners is widely used in most laboratories.

Statement of Problem

The pupose of this experiment was to compare the results obtained between dye-elution and scanning methods after the papers are stained with Bromphenolblue dye.

Material and Method

In this experiment we used the Beckman Model R Paper Electrophoresis system with includes the following equipments:

- -Durrum type paper electrophoresis cell
- -Model RD-2 Duostat requlated power supply
- -Model RB Analytrol using B-5 cam and 500 millimicron interference filter.

For materials and specific proceedure see Beckman Model R paper Electrophoresis System Instruction Manual, Rim 5, November 1957.

Result

By the method of paper Electrophresis, using 70 serum samples from various conditions. Results obtained by the two methode, elution and scaning, and the differrencs in percent total protein are already shonw in Table I, II and III. Plus signs in the tables means the values from elution are greater than that from scanning, and minus signs mean the values from scanning are greater than the other.

In normal serum, as shown in Table I. The difference for albumin fraction is + 3.5, + 0.3 for L_1,- globulin

- 0.3, - 2.5 and - 4.0 for L_2 -, B - and G - globulin respectively.

The standard deviations are ± 4.9 (Elution), ± 6.8 (Scanning) for albumin fraction, ± 0.67 (E) an ± - 0.99 (S) for L_1 globulin, ± 1.4 (E) and ± 1,3 (S) for L_2-globulin, ± 1.2 (E) and ± 1.9 (S) for B-globulin, ± 4 1 (E) and ± 4.5 (S) for G - globulin fraction.

In miscellaneous cases as can be seem in Table II. The differences between the two technics are +4.6 for albumin, no differences for L_1 - globulin -0.4, - 2.7 and - 2.0 for L_2 -, B- and G globulin respectively.

As shown in Table III, in abnormal cases. The differences are +3.8 for albumin, - 0.2 for L_1 - globulin, - 0.9 for L_2 - globulin, - 2.5 for B - globulin, and finally - 7.1 for G - globulin

Discussion

The electrophoretic diagrams of Serum are not to be taken as specific for a particular disease but rather as an index to the physiological condition of the patient that cause certain changes in albumin and globulin.[11] The method of paper electrophoresis, is more advantagous than the chemical methods that fractionate only the globulins from albumin. On paper, albumin and globulins are separated into 5 fractions, albumin and alpha$_1$ - globulin separate well, whereas alpha$_2$ - Beta and Gamma-globulins tend to be compressed. However, we can locate all of the fractions easily by the naked eye after staining with bromphenol blue dye. In this experiment, two methods have been used for quantitation of serum protein separated by paper electrophoresis; dye elution and scanning.

Experiments showed that the color of bromphenol blue varied with the protein to which the dye was bound: this meant that scanning of the bound dye could give the results which differed from those obtained by eluting and measuring the free dye. However, it is also found that, when scanning paper strip at one paticular wavelength the effect of color differences in the dye bound to various proteins very nearly disappeared. The wavelength at which the absorption spectra were found to coincide was 495 Mili Micron. This fact meant that, if scanning were done at around this critical wavelength, agreement would be approached between results obtained by scanning and those obtained by elution. Consequently, a 500 Mili Micron interforence filter was introduced.

A difficulty in elution technique is the arbitrary method in which strips

must be cut up to define the separated zones, especially between Beta- and alpha- parts of globulin. The albumin trailing is still shown by this type of paper strip. This can be one source of error in both methods, the scanning method seems to have more error than the elution.

The advantages of the scanning method are of those the scanner can be operated easily by clinical and research personnel who have not received any special training. The system is provided with safety devices. It has a light balancing cam which corrects for scanner light energy distribution and the inhomogenecity of some filter paper. The B-5 cam may be used to produce records, which are essentially linear with dye concentration for many materials. The second pen is operated simultaneously with the densitometer, this can accurately integrate the area under the densitometer curve. The last thing is the rapidity in action. It is possible to scan 12 papers strips in an hour.

The results obtained in this experiment, which are given in Table I, II and III using normal, miscellaneous or abnormal serum, are closely similar. That is the scanning method showed the value to agree well with the results by the elution method, eventhough the scanning method tends to have a little lower value of albumin and a higher alpha-globulin than the elution method.

Conclusion

For this experiment we used 70 specimens of serum which came from normal 17 cases, various types of disease 18 cases and miscellaneous 35 speciments. The results which we obtained by elution and scanning are very close together. We can say that the scanning method is as good as eluton method. But, if we think about economy, the scanning method is much more expensive than the elution method. If we work in a small hospital, it is not necessary to spend so much money to buy a scanner even through the scanning method is much quicker than the elution. Scanning does not seem more accurate than the latter.

Summary

From the results of this work we find that quantition of serum paper electrophoretic strips of serum protein obtained with Bromphenol blue give equally satisfactory results by elution technic or by scanning on the integrating densitometer "Analytrol" of Beckman Instrument Co.

Variations between the two technics ever no greater than those within the technics themselves as can be seen in Table I, II and III.

Table I Comparison of results and differences in terms of total protein in Normal person, determined by dye elution and scanning methods.

No.	albumin %		alpha$_1$-globulin %		alpha$_2$-globulin %		Beta-globulin %		Gamma-globulin %	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
1	60 6	57.6	3.8	5.0	7.9	8.7	7.9	8.4	20.1	20.2
2	61.5	58.5	5.0	3.6	8.3	8.7	6.4	11.0	18.5	18.5
3	55.6	58.1	5.6	3.5	7.8	7.2	7.5	9.8	23.4	21.4
4	60.0	50.4	4.4	4.7	7.7	7.8	8.2	12.7	20.0	24.5
5	66.0	66.4	5.4	4.7	6.5	8.0	7.6	8.8	12.0	12.2
6	69.0	58.5	3.7	4.6	6.6	8.3	8.0	11.6	12.8	17.0
7	72.0	59.8	3.8	5.4	3.8	7.4	6.5	9.4	14.1	18.4
8	66.8	60.0	4.1	5.4	6.8	6.8	7.1	10.8	15.7	17.1
9	61.0	60.9	4.6	2.9	6 7	8.8	8.8	10.4	18.8	17.0
10	59.6	42.9	3.7	5.1	7.0	7.5	8.6	14.2	21.0	30.3
11	75.0	66.1	3.3	5.3	4.0	4.3	4.3	9.7	11.8	14.4
12	63.8	66.7	3.5	2.5	7.6	6.7	8.3	7.5	16.7	16.6
13	67.0	72.5	3.7	2.3	7.3	6.0	8.5	6.8	13.5	12.5
14	62.5	60.0	4.7	4.0	8.2	9.4	8.6	10.2	16.0	16.4
15	64.9	65.0	4.0	3.6	6.7	6.6	8.0	10.4	16.5	14.0
16	65.6	69.2	3.8	2.4	7.6	6.9	6.3	7.4	17.2	14.2
17	60.5	58.5	4.5	3.5	7.7	7.1	8.9	11.5	18.5	19.4
Mean	64.2	60.7	4.3	4.0	7.1	7.4	7.5	10.0	14.5	18.5
S.D.	± 4.9	± 6.8	± 0.67	± 0.99	± 1.4	± 1.3	± 1.2	± 1.9	± 4.1	± 4.5
Diff.	+3.5		+0.3		−0.3		−2.5		−4.0	

Table II Comparison of results and differences, expressed in terms of percent of total protein, in Miscellaneous cases.

No.	albumin %		$alpha_1$-globulin %		$alpha_2$-globulin%		Beta-globulin %		Gamma-globulin %	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
1	60.0	58.5	3.7	3.9	8.9	6.5	9.2	13.6	18.3	17.4
2	60.6	50.1	3.8	3.4	4.3	12.3	10.9	14.9	15.4	19.3
3	63.0	58.0	3.6	4.5	10.2	9.7	8.2	11.9	15.4	15.9
4	66.2	57.6	3.6	3.7	4.5	12.1	6.6	10.7	14.0	16.0
5	55.8	61.8	4.8	2.6	7.9	5.5	9.4	8.9	22.3	21.2
6	58.2	59.2	3.7	2.5	11.0	10.3	10.4	11.9	16.7	16.1
7	58.0	51.1	3.9	5.0	10.3	11.8	9.6	13.1	18.6	19.0
8	51.1	45.8	4.2	6.4	17.0	19.0	8.9	9.7	18.9	19.0
6	51.1	44.5	4.4	6.0	11.5	10.5	12.2	14.7	20.4	24.3
10	52.9	47.7	6.4	4.3	10.5	11.1	11.7	14.1	18.9	22.8
11	59.9	52.6	4.5	3.9	6.6	7.7	7.6	8.4	21.4	27.6
12	46.9	39.9	5.9	5.8	16.3	15.0	11.7	18.9	19.4	20.4
13	53.2	53.0	5.5	4.5	10.5	11.4	12.1	13.1	18.8	18.0
14	47.5	45.0	5.9	4.2	12.9	14.6	10.5	13.3	23.1	23.0
15	51.1	45.5	5.1	6.9	12.9	12.8	11.1	11.6	20.2	22.8
16	56.8	53.5	4.0	3.9	9.6	9.7	8.8	11.9	20.4	21.6
17	50.9	45.0	4.8	5.9	15.4	14.4	12.0	18.0	16.8	16.7

Table II (continue)

No.	albumin %		alpha$_1$-globulin %		alpha$_2$-globulin %		Beta-globulin %		Gamma-globulin %	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
18	66.5	62.8	3.0	4.1	9.4	9.2	8.1	9.5	13.0	14.5
19	52.1	48.2	4.6	4.9	14.1	14.0	10.2	16.6	19.0	16.3
20	57.5	53.1	3.0	3.0	9.7	10.4	11.8	14.0	18.1	19.5
21	66.1	63.2	2.7	3.8	7.8	6.1	10.5	13.0	12.8	13.6
22	60.5	61.0	3.8	4.1	9.5	8.5	10.7	8.5	15.5	18.0
23	61.5	57.0	3.6	4.8	6.3	7.0	12.6	14.8	16.2	16.4
24	57.5	53.0	4.5	4.5	7.8	9.2	12.2	15.0	18.0	18.3
25	56.1	47.5	3.8	3.1	8.6	8.5	11.8	12.1	19.8	29.0
26	52.0	45.5	5.1	3.7	13.1	11.7	13.6	19.8	16.2	19.3
27	60.5	54.5	3.7	3.2	9.7	10.1	10.8	17.7	15.3	14.5
28	53.1	47.0	4.1	5.3	9.9	10.1	13.3	13.0	19.6	24.6
29	56.3	43.8	3.7	3.9	10.3	12.4	9.2	14.7	20.2	25.3
30	57.2	51.7	3.6	3.4	10.2	11.9	10.0	14.3	19.1	18.5
31	36.5	31.0	8.2	7.9	9.4	6.9	5.5	8.0	41.0	46.3
32	8.5	9.0	4.7	2.8	37.2	38.0	12.8	14.4	36.8	35.9
33	60.0	54.5	6.0	6.4	12.0	10 2	5.2	9.5	16.8	19.7
34	41.9	39.6	6.9	6.7	12.7	12.9	14.3	15.3	24.1	25.4
35	45.8	40.3	7.0	8.5	9.7	10.1	10.5	8.1	26.8	33.0
Mean	54.1	49.5	4.6	4.6	11.1	11.5	10.4	13.1	19.4	21.4
Difference	+ 4.6		0		− 0.4		− 2.7		− 2.0	

Table III Comparison of results and differences, expressed in term of percent total protein, in abnormal cases.

No.	Diagnosis	albumin %		$alpha_1$-globulin%		$alpha_2$-globulin%		Beta-globulin%		Gamma-globulin %	
		E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
1	ulcerative-colitis	47.0	51.9	7.2	7.2	14.0	6.4	11.8	14.7	19.9	19.7
2	Beriberi	48.5	46.9	6.4	7.1	8.9	11.3	4.5	11.4	21.8	23.3
3	Sclerodema	30.4	23.6	4.5	5.0	8.2	10.0	8.6	6.2	48.3	55.2
4	AIHA	50.1	50.5	7.1	7.8	8.8	7.5	7.0	12.0	25.8	22.2
5	N.S.	13.3	14.6	10.8	10.7	28.9	27.6	18.6	18.7	28.4	28.6
6	N.S.	24.9	24.0	9.6	9.5	18.8	18.0	14.7	21.2	32.0	27.3
7	N.S.	15.0	13.1	5.4	5.6	41.5	40.7	12.9	14.4	25.2	26.4
8	Obstr. Jaundice	45.5	36.4	6.1	10.3	9.9	7.6	8.1	17.2	30.4	28.6
9	Obstr. Jaundice	27.4	17.1	11.3	8.1	14.4	12.1	10.9	15.5	36.1	47.0
10	Hepatitis	53.2	51.5	6.1	4.8	6.7	8.5	11.3	13.3	22.6	21.8
11	ITP	56.3	54.0	3.5	4.5	9.4	6.4	8.7	15.3	22.2	19.8
12	Rheumatiod-arthritis	45.3	40.4	6.8	5.2	13.7	13.8	10.4	11.0	24.1	29.7
13	,, ,,	41.9	38.4	4.3	5.8	11.6	11.0	12.4	11.3	29.0	31.6
14	,, ,,	33.4	24.8	3.4	3.9	6.6	6.3	8.2	7.2	48.5	47.7
15	,, ,,	38.8	25.8	8.8	8.4	17.7	14.2	14.1	12.1	27.6	39.5
16	Multiple myeloma	31.2	30.0	3.9	4.2	7.6	7.5	52.0	54.5	4.3	3.9
17	Myocardial Infarction	48.6	44.5	5.7	7.4	7.9	9.8	14.3	16.7	23.4	21.6
18	Thalassemia	22.3	16.8	6.8	6.6	6.6	5.8	8.6	12.7	55.7	58.2
	Mean	37.4	33.6	6.5	6.7	13.4	12.5	13.4	15.9	28.6	30.7
	Difference	+ 3.8		− 0.2		+ 0.9		− 2.5		− 2.1	

REFERENCES

1. Beckman Model R: Paper Electrophoresis System Instruction Manual, Rim 5, November 1957.
2. Block, R.J., Durrum, E.L., and Zweig. G; A mannual of paper chromatography and paper electrophoresis, 2nd, 1958, 554
3. Gradwohl's clinical laboratory methods and diagnosis, Vol. 1;6th, Saint Louis, The C.V. Mosby Company, 1963 p 50
4. Griffiths, L.L.: Electrophoresis of Body Fluids, J. Lab. Clin. Med., 41; 188, 1953
5. Henry, R.J. Clinical Chemistry. Principles and Technics. New York, Hoeber, 1964,93-109.
6. Henry, R.J., Orville J. Golub and Charles Sobel, Clin. Chem., 3: 49, 1957.
7. Joossens, J.V. and J. Cleaes. Quantitative Study of dyeprotein relationship by scanning and elution methods in paper electophoresis, J. Lab. Clin. Chem., 2: 386, 1956.
8. Latner, A.L., L. Molyneux, and J. Dudfield Roes. Semiautomatic recording densitometer for use after paper stip electrophoresis, J. Lab. Clin. Med., 43: 157, 1954.
9. Mackay I.R., Volwiler W., and Goldworthy P. D., Photometric quantitation and comparison with free electrophoresis. J. Clin. Invest., 33: 855, 1954.
10. Marie A. Andersch, Frances Barbusca. A graphic method for the conversion of transmission curves to a corrected density curve for the calculation of protein separated by paper electrophoresis, Am. I. Clin. Med. 45: 958, 1955.
11. Oosterhuis H.K. Studies on paper electrophoresis: A comparison with the chemical method as an aid in clinical diagnosis, Am. J. Clin. Med. 44: 280, 1954.
12. Ribero, L.P., E. Mitidieri, and O.R. Affonso, Paper electrophoresis: A review of methods and results, 1961, 59-61.
13. Sunderman, Jr. and Sunderman: Clinical applications of the fractions of the fractionation of serum proteins by paper electrophoresis, Am. J. of Clin. Path., 27: 125 1957.
14. Sunderman Jr., and Sunderman: Studies on the serum protein; The dye-binding of purified serum proteins separated by continuous flow electrophoresis, J. Clin. Chem., 5: 171, 1959.
15. Wurm, M., and F.H. Epstein, Quantitative electrophoresis of serum proteins on paper, J. Clin. Chem., 2: 303, 1956.

Serum Paper Electrophoresis Quautitative Study by Elution and Scanning Method.

นันทยา วัยวัฒนะ, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*
จินตนา คงทน, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)**
น.พ. มุนี แก้วปลั่ง พ.บ.***

ต่อจากต้นฉบับ

การแยก serum protein ด้วยกระดาษกรอง และเครื่องมือของ Beckman-Spinco ย้อมสีด้วย Bromphenol blue ใน absolute methanol เมื่อทำ Duplicate strips แล้วนำมาอ่านค่า protein เป็น percent ของ total protein ด้วยวิธี Elution ด้วย 5% Na_2CO_3 และวิธี scan ด้วย "Analytrol" spinco Densitometer อีกวิธีหนึ่ง

ผลที่ได้จากการใช้ serum ทั่วไป 70 ราย ปรากฏว่าอ่านค่า protein ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน วิธี scanning จะให้ค่า albumin ต่ำกว่า และค่า G-globulin สูงกว่าวิธี elution.

* ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
** ภาควิชากุมารเวช คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
*** ภาควิชาอายุศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

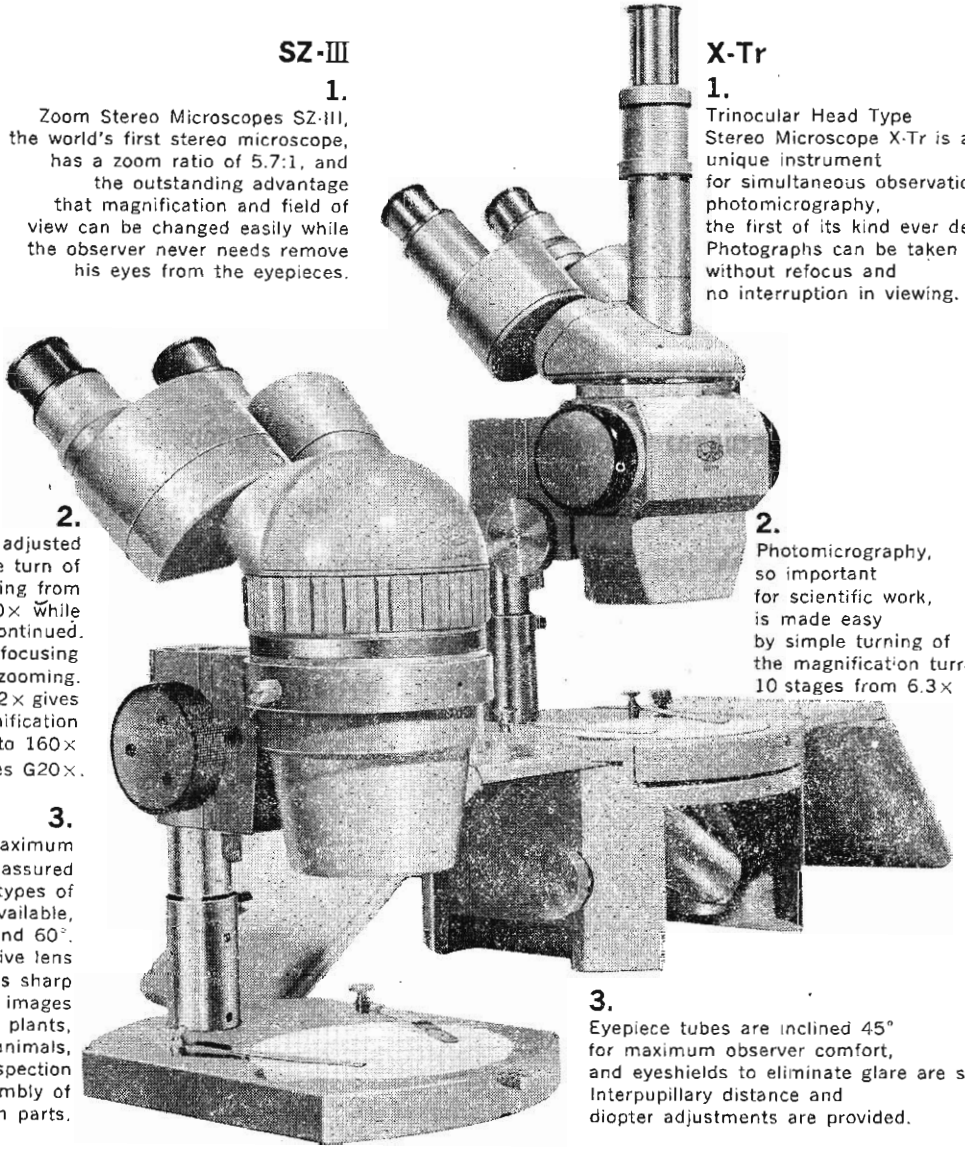
When you want the best buy in stereo microscopes buy Olympus SZ-III and X-Tr

SZ-III

1.
Zoom Stereo Microscopes SZ-III, the world's first stereo microscope, has a zoom ratio of 5.7:1, and the outstanding advantage that magnification and field of view can be changed easily while the observer never needs remove his eyes from the eyepieces.

X-Tr

1.
Trinocular Head Type Stereo Microscope X-Tr is a new, unique instrument for simultaneous observation and photomicrography, the first of its kind ever designed. Photographs can be taken without refocus and no interruption in viewing.



2.
Magnification is adjusted by a simple turn of the zoom ring from 7× to 40× while observation is continued. No outfocusing while zooming. Attachment lens 2× gives continuous magnification up to 160× with eyepieces G20×.

2.
Photomicrography, so important for scientific work, is made easy by simple turning of the magnification turret in 10 stages from 6.3× to 80×.

3.
Maximum comfort is assured with two types of binocular head available, inclined 45° and 60°. Objective lens gives sharp stereoscopic images for the study of plants, anatomy of animals, or inspection and assembly of precision parts.

3.
Eyepiece tubes are inclined 45° for maximum observer comfort, and eyeshields to eliminate glare are supplied. Interpupillary distance and diopter adjustments are provided.

OLYMPUS TOKYO **OLYMPUS**

RUSHMORE LIMITED PARTNERSHIP
111 Tonglor Soi 5 Sukhumvit 55 Bangkok Tel. 913143

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

ย่อและรีวิวเอกสาร

Urinary calcium determination: Three newer methods compared with the clark - collip procedure

by

J. Stanton, Jr. and Robert Buchanan
Clin. Chem. vol. 45, No. 1., January 1969.

ผู้เขียนได้ทำการทดลองหาปริมาณ calcium ในปัสสาวะโดยใช้วิธีของ Clark-Collip (ซึ่งใช้การตกตะกอน calcium เป็น calcium oxalate แล้ว titrate หาปริมาณ oxalate นั้นด้วย standardized permanganate) ซึ่งเป็นวิธีดั้งเดิม, ได้ผล accurate แต่สิ้นเปลืองเวลามาก และวิธีใหม่ๆ อีก ๓ วิธี คือ

1. Calcein-EDTA titrimetric method manual procedure;

   titrate calcium ด้วย EDTA (ethylenediamine tetraacetate) โดยใช้ Calcein เป็น indicator ทำการ titrate ในที่มืด ภายใต้ Ultraviolet light source

2. Calcein-EDTA fluorometric automated procedure

3. Atomic Absorption Spectrophotometry

เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จาก 3 วิธีนี้ กับวิธีของ Clark-Collip ปรากฏว่า

วิธีที่ 1 ได้ค่าต่ำกว่าวิธีของ Clark-Collip เพราะ end-point ที่อ่านโดยแต่ละคนอาจไม่เท่ากัน

วิธีที่ 2 ได้ผลดีกว่าวิธีที่ 1 แต่ค่าที่ได้ก็ยังต่ำกว่า Clark-Collip

วิธีที่ 3 แม้จะได้ค่าสูงกว่า Clark-Collip เพียงเล็กน้อยแต่วิธีนี้ได้ใกล้เคียงกับ Clark-Collip มากที่สุด ส่วนดีของวิธีนี้คือ ทำได้ง่าย รวดเร็ว, ใช้ sample จำนวนน้อยมาก, โอกาสที่จะมี interferences น้อย ส่วนเสียคือ เครื่องมือราคาแพง

พัตราภรณ์ ชมเชิงแพทย์ วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)
Cret. in Chemistry (ASCP)

Total Iron-binding Capacity of Plasma in Normals and Hyperthyroid Patients, under Oral Overloading.

by

Eglantina Sottano de Russo, and Juan E. Itoiz. Amer. J. Clin. Path. 54: 82-89, 1970.

ผู้เขียนได้ทำการศึกษาถึง effect ของความสูงและ hyperthyroidism ที่มีต่อ iron metabolism โดยทำการวัด total iron-binding capacity, unsaturated iron-binding

capacity, percentage iron saturationและ siderophilin ในคนไข้ในภาวะ fasting period และภายหลัง overload ด้วย iron ทาง oral ในรูปของ ferrous gluconate (176mg) พบว่าบุคคลซึ่งอาศัยอยู่ในที่ระดับความสูง2,100 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเลไม่ได้มีค่าต่างๆ ที่ list ไว้ข้างบน แตกต่างจากคนที่อาศัยอยู่ที่ระดับน้ำทะเลแต่อย่างใด ใน normal condition พบว่าคนปกติ & คนไข้ hyperthyroidism ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของ UIBC,TIBC แต่อย่างใด สำหรับ plasma iron และ percentage iron saturation ของคนไข้ hyperthyroidism ดูเหมือนว่าจะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าคนปกติแต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติให้เห็นเลย อย่างไรก็ตามพบว่าในคนไข้ hyperthyroidism จะมี UIBC ลดลงภายหลัง oral ingestion ของ iron ไวกว่าคนปกติ Percentage iron saturation ภายหลัง oral ingestion ของ iron ในคนไข้ heperthroidism ก็ดูเหมือนว่าจะ react ได้ไวกว่าคนปกติแต่ก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติให้เห็น เช่นกัน.

อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ วท.บ
(เทคนิคการแพทย์)

Thyroid Function and Steroid Hormone Excretion

by

H. Miller, J.A. Durant, Joyce M. Cowan, J.M.S. Knott and E.S. Garnett.

J. Endocr. 48 : 55-59, 1970

จากการศึกษาถึง Urinary excretion ของ steroid hormone metabolites ในคนปกติ, คนไข้ thyrotoxicosis และคนไข้ myxedema พบว่า corticosteroid excretion จะมากขึ้นใน tyrotoxic subjects และจะลดลงใน myxedematous subjects ส่วน total androgenic metabolite จะลดลงในคนไข้ myxedema อย่างชัดเจนเนื่องจากมีการลดลงของandrosterone อย่าง significance คนไข้ thyrotoxic ที่เป็นหญิง total androgenic metabolite จะลดแต่ไม่ significance, ชายจะสูงขึ้นแต่ไม่ significance เช่นกัน

ในคนไข้ thyrotogic ที่เป็นหญิงจะมี etiocholanolone ลดลงอย่าง significance. Androsterone excretion ใน thyrotoxic subjects และ etioncholanolone excretion ใน myxedematous subjects ไม่มีการเปลี่ยนแปลงให้เห็นอย่างชัดเจนเลย

อย่างไรก็ตามพบว่า ratio ของ androsterone: etiocholanolone excretion จะสูงขึ้นกว่าปกติในคนไข้ thyrotoxicosis และลดต่ำกว่าปกติในคนไข้ myxedema

อุดมศักดิ์ เห่วซึ่งเจริญ วท.บ
(เทคนิคการแพทย์)

Survial of Neisseria gonorrhoeae in the Mail

by

Robert C. Cross, H. Gilbert Crecelius, and N. Counts. App. Micro. vol. 20, No. 2 Aug. 1970. p. 281

Thayer-Martin Medium ที่ใช้สำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อ Neisseria gonorrhoeae จากตัวอย่างตรวจจากคลีนิค นำมาดัดแปลงใช้เป็น transport mebium เก็บเชื้อจากคลินิคส่งไปยังห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิค ปกติmedium นี้ นอกจากจะมี rich medium แล้วยังเติมยาปฏิชีวนะ เพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อตัวอื่น ๆมี Vancomycin, Sodium colistimethate nystatin อาหารนี้เตรียมใส่หลอดแก้วจุกเกลียวขนาด 16×125 ม.ม. ใส่อาหารเลี้ยงเชื้อลงไปหลอดละ 10 มล. และทำเป็น slant เอาตัวอย่าง swab ลงบนผิวหน้าของพื้นเอียง แล้วเอาใส่กล่องสำหรับส่งไปยังห้องปฏิบัติการจุลชีวคลินิค

ผลปรากฏว่า จากตัวอย่างตรวจทั้งหมด 169 ราย เอาตัวอย่างตรวจจากผู้ชายลงเพาะเลี้ยงทันที 59 ราย พบเชื้อ 31 ราย จากตัวอย่างตรวจจากผู้หญิง 110 ราย พบเชื้อ 22 ราย จากเมล์ 5 อัน ตัวอย่างตรวจจากผู้ป่วยชาย 59 ราย พบเชื้อ 30 ราย จากเมล์ 4 วัน ตัวอย่างตรวจจากผู้หญิง 110 ราย พบเชื้อ 15 ราย จากการศึกษาเขาพบว่า ถ้าจะใช้ Thayer-Martin Medium เป็น transport medium สำหรับ Neisseria gonorrhoeae ถ้าไม่เกินหนึ่งวันนั้นใช้ได้ผลดี

เนตร สุวรรณคฤหาสน์ วท.บ (เทคนิคการแพทย์)

Giardiasis in Children

by

K.P.B. NAIR. Indian Med. J. 64:7 January 1970.

จากการศึกษา giardiasis จากเด็กจำนวน 150 ราย เป็นระยะเวลา 16 อาทิตย์ ซึ่งตรวจพบ giardiacysts หรือตัวเชื้อในอุจจาระของเด็ก อาการที่พบในเด็กที่ป่วยมี 1. กินจุ 130 ราย 2. หิวจัด 120 ราย 3. พุงโลกันปอด 120 ราย 4. ไม่สมบูรณ์เต็มที่, น้ำหนักลด, ไม่กระฉับกระเฉง 120 ราย 5. เหงื่อออกมาก 112 ราย 6. อุจจาระหยาบ 110 ราย 7. ท้องเดิน 90 ราย 8. กระเพาะอักเสบ ตดมีกลิ่นเหม็น 88 ราย 9. craving for spicy food, pica 86 ราย 10. อ่อนเพลียมีไข้คล้ายมาเลเรีย 85 ราย 11. ผอมซีด 85 ราย 12. มีความรู้สึกช้า ไม่ฉลาด 80 ราย 13 Borborygmi 75 ราย 14. มีไข้ 63 ราย 15. มีอาการเป็นบิด 60 ราย 16. ชอบนอนกลางแจ้ง 50 ราย 17. ปวดท้องโดยเฉียบพลัน 45 ราย 18. ปวดขา 36 ราย 19. เป็นลมพิษ 34 ราย 20. อุจจา

ระผูก 32 ราย 21. คันที่ valva 25 ราย 22. Prolapse rectum 23 ราย

เมื่อแบ่งผู้ป่วยตามอายุ จะพบว่า

อายุ $\frac{6}{12}$ ปี มี	5 ราย
,, $\frac{7}{12}$ ถึง 1 ปี มี	30 ราย
,, $\frac{13}{12}$ ถึง 2 ปี	42 ราย
,, $\frac{12}{25}$ ถึง 3 ปี	25 ราย
,, สูงกว่า 3 ปี (จนถึง 12 ปี)	48 ราย

การรักษาๆตามอาการ และใช้ยา Chloroquine Acranil, Firoxone, Flagyl และ Mepacrine เพื่อฆ่าเชื้อพาราไสท์

เนตร สุวรรณคฤหาสน์ วท.บ.
(เทคนิคการแพทย์)

Infectibity of fixed impression smear prepared from rabies virus infected brain

by

Fischman, H.R., Ward III, F.E., Amer. J. Vet. Res. 30:2205-2208, 1969.

ในการวินิจฉัยเชื้อโรคพิษสุนัขบ้า จากสมองของสัตว์ที่สงสัยว่าจะเป็นบ้า โดยวิธี Flucerscent antibody (FA) นั้นในการทำเราทำโดยเอาสมองถ้าเป็นสุนัขก็จาก Ammon's horn มาทำ impression smears แล้วนำไป Fixed ใน cald acetone อย่างน้อย 2 ชม. เสียก่อนถึงจะเอาไปย้อมด้วย labeled anti-rabies qlobulin

ผู้รายงานได้ศึกษาพบว่าในสมองมีเชื้อพิษสุนัขบ้าอยู่ ถึงแม้จะมีจำนวนน้อย แต่ว่ามันเป็นพวก Streel viruses ซึ่งมีความรุนแรงแม้ว่าจะ Fixed ใน acetone แล้วก็ตามบางที infectivity ยังหลงเหลืออยู่ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายแก่ผู้ที่ทำการตรวจ หรือทำการทดลอง เขาได้พบว่าเราอาจจะทำลาย infectivity ที่หลงเหลือ โดยการใช้พวก ethanol เป็น fixative โดยแช่ที่ 4°C นาน 4 ช.ม. ซึ่งปรากฏว่าเมื่อเปรียบเทียบกับที่ fixed ใน acetone แล้วได้ผลเหมือนๆ กัน

ประยูร อินบริบูรณ์ วท.ม.

Surviral of Gram-Negative Bacteria on Plastic Componded with Hexachlorophine

By Gerald F. Taylor

ผู้ทดลองได้ใช้ Poly-ethylene plastic (Medi-Gard) ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 2×2 นิ้ว (5.08×5.08 cms.) แล้วทำให้อิ่มตัวด้วย hexachorophene ให้ได้ความเข้มข้นใน plastic 0.25% เชื้อที่ใช้ในการทดลองเป็นพวก Gram negative bacilli มี 10 strains ด้วยกัน โดย culture เชื้อแต่ละชนิด 24ช.ม. แล้ว dilute ให้ได้ความเข้มข้นของเชื้อ 6×10^{8} ตัว/ml จากนั้นใช้ loop ซึ่ง caribrated ให้ไว้ 0.01 ml ตักเชื้อขึ้นมาแล้ว

transfer ลงบน .25 % hexachlorophene plastic ที่เตรียมไว้ จะได้เชื้อ 6×10^{6} ตัว/square (ทำ control ด้วย โดยใช้ plastic ที่ไม่มีตัวยา) แล้วทิ้งไว้ในบรรยากาศ 23 °C ความชื้น 55-60% จนครบ 1 ช.ม. แล้วใช้ sterile cotton swab. จุ่ม sterile saline พอมาดๆ แล้ว swab ลงบนพื้นผิวของ plastic ที่ทดลองนั้น เพื่อเอาเชื้อ bacteria ขึ้นมา แล้วใช้ swab นั้นหมุนลงบน Blood agar plate แล้ว streak ด้วย swab นั้น (ใน media เราต้องเติม inhibitor ต่อยาลงไปด้วย เพื่อ neutralize น้ำยาที่จะติดลงไป) จากนั้น incubate plate ไว้ที่ 37 °C 24 ช.ม. นับ colony ทำซ้ำเช่นนี้อีกโดยใช้เวลาเพิ่มขึ้นเป็น 2,3,4,5,6 ช.ม.

ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

Citrobacter freundii, Enterobacter aerogenes ใน test plastic เชื้อตายหมดใน ช.ม. ที่ 2 ส่วน control เชื้อตายหมดใน ช.ม. ที่ 4

E coli, Klebsiella pneumoniae, Salmonella panama เชื้อตายหมดใน ช.ม.ที่ 1 ส่วน control เชื้ออยู่ได้เกิน 6 ช.ม.

P. mirabilis เชื้อตายหมด ช.ม. ที่ 1 ส่วน control ช.ม. ที่ 5

P. morganii, Providencia stuartii เชื้อตายหมด ช.ม.ที่2 ส่วน control ช.ม.ที่ 5

Pseudomonasa, aeruginosa, Serratia marcescens เชื้อตาย ช.ม. ที่ 3 ส่วน control เชื้ออยู่ได้เกิน 6 ช.ม.

Applied Microbiology, Volume 19 January 1970 Number 1

สุชาติ ศิริทูล วท.บ.
(เทคนิคการแพทย์)

Pregnosticon TEST

วิธีนี้เป็นวิธีทางภูมิวิทยา ในการวินิจฉัยว่ามีครรภ์ในระยะแรก ประมาณหลังขาดประจำเดือนได้แปดวัน โดยไม่ต้องใช้สัตว์ทดสอบ การทดสอบนี้ทำโดยใช้ปัสสาวะที่กรองแล้ว จำนวนเล็กน้อย

หลักในการทดสอบ

เม็ดเลือดแดง (pre-treated) ซึ่งหุ้มด้วย human chorionic gonadotrophin และเติม Antiserum ซึ่งจะทำให้เม็ดเลือดแดงตกตระกอน เมื่อเราเติม chorionic gonadotrophin จากปัสสาวะจะทำให้เกิดวงแหวนสีขาวขึ้น (อ่านผลบวก) ถ้าปัสสาวะไม่มี C.G. เม็ดเลือดแดงก็จะจับกันตกก้นหลอดแก้ว ดูจาก "reaction test tube" โดยดูสะท้อนจากกระจกเงา

Reagent ประกอบด้วย

A. Antiserum ของกระต่ายที่ฉีด purified human chorionic gonadotrophin, freeze-dried อยู่ใน ampoules ซึ่งใช้เป็น "reaction test tube"

B. เม็ดเลือดแดงซึ่งหุ้มด้วย human chorionic gonadotrophin freeze-dried อยู่ในขวดเล็ก

C. Suspension liquid สำหรับละลายเม็ดเลือดแดง (B)

(Reagent นี้ บรรจุ 1 กล่อง มีครบชุด)

วิธีทดสอบ

1. เอาปัสสาวะมากรองจำนวนเล็กน้อย

2. เติม Suspension liquid (C) ลงละลายเม็ดเลือดแดง (B) ผสมให้เข้ากัน และน้ำยานี้มีอายุนาน 1 อาทิตย์ เมื่อเก็บในตู้เย็น

3. เปิด ampoule ของ freeze-dried antiserum (A) และเอาใส่ใน Rack

4. ดูดปัสสาวะ 0.1 มล. ใส่ใน ampoule (A)

5. เติม 0.4 มล. ของ suspension ของเม็ดเลือดแดงลงไป

6. เขย่า rack ทั้งหมด นาน 1 นาที

7. เอา rack ตั้งทิ้งไว้ ในที่ ๆ ไม่สั่นเสทือน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วอ่านผล ถ้ามีวงแหวนเกิดขึ้นแสดงว่าปัสสาวะนั้นเป็นปัสสาวะของคนที่ตั้งท้อง ซึ่งจะมี chorionic gonadotrophin อยู่ ถ้าผลลบจะเกิดการ Hemagglutination ของ R.B.C

ข้อควรระวัง

1. เมื่อต้องการทดสอบหลังหมดประจำเดือน 2-3 วัน อาจได้ผลบวก ถ้าได้ผลลบให้ทดสอบใหม่อีก เมื่อผ่านไปได้หนึ่งสัปดาห์

2. การอ่านผลทดสอบจะต้องอ่านหลังจากเมื่อตั้งไว้ครบ 2 ชั่วโมง และที่ ๆ วางจะไม่มีความสั่นเสทือน ถ้าอ่านผลไม่ถึง 2 ชั่วโมง จะทำให้เกิดผลเสียได้

3. การเติมน้ำยาจะต้องวัดด้วย pipette หรือจะต้องวัดให้แน่นอน และแม่นยำ

4. ล้างแก้วเครื่องมือที่ใช้ให้สดวก (pipette) ถ้ามีสบู่หรือผงซักฟอกติดอยู่ จะทำให้ผลการทดสอบเสียไป ต้องล้าง pipette ด้วย chromic acid แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นหลาย ๆ ครั้ง

5. Rack ที่ใส่หลอดแก้ว ทดสอบจะต้องวางอยู่ที่ ๆ ไม่มีการสั่นเสทือน เวลาอ่านห้ามเคลื่อนที่

6. ชุดของ Reagent นี้ ทดสอบได้ 20 ราย มีเพิ่มให้ 2 หลอด สำหรับเป็นหลอด positive control และ negative control.

Quantitative test

โดยเอาปัสสาวะมาทำเจือจางด้วยน้ำกลั่น แล้วทำเหมือนวิธีข้างต้น และอ่านผลเป็น titer ของปัสสาวะ แล้วคูณด้วย 1,000 U HCG per litre urine จากสูตร X=1,000 N

X คือจำนวนของ HCG ต่อปัสสาวะหนึ่งลิตร

N คือ จำนวน titer หรือความเจือจางของปัสสาวะ

จากฉลากของ Pregnosticon ของ Organon ประเทศ Halland.

เนตร สุวรรณคฤหาสน์
วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

อัตราค่าโฆษณาในระยะเวลา 1 ปี

The advertising rate per year

เต็มหน้า	600.00	บาท	Full page	600.00 bahts
ครึ่งหน้า	400.00	บาท	Half page	400.00 bahts
ปกหน้าด้านในเต็มหน้า	1200.00	บาท	Inside front cover	1200.00 bahts
ปกหลังด้านในเต็มหน้า	1000.00	บาท	Inside back cover	1000.00 bahts

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI MEDICAL TECHNOLOGY

Vol. 4 No. 1
January 1971

ข่าว

งานเลี้ยง

วันที่ ๘ ตุลาคม ๒๕๑๓ ภาควิชาจุลชีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ เชียงใหม่ ได้จัดเลี้ยงอาหารกลางวันแก่นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ ปีที่ ๔ ณ ห้องปฏิบัติการของภาควิชาจุลชีววิทยา เนื่องจากจบหลักสูตรของภาควิชาจุลชีววิทยาเรียบร้อยแล้ว

วันที่ ๙ ตุลาคม ๒๕๑๓ ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ เชียงใหม่ ได้จัดเลี้ยงน้ำชาแก่นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ปีที่ ๔ ณ ภาควิชารังสีวิทยา เวลา ๑๕.๐๐ น. เนื่องจากจบหลักสูตรของภาควิชารังสีวิทยาเรียบร้อยแล้ว นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ มีความชื่นชมยินดี ทั่วหน้ากันทุกคน

ประชุมวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

เมื่อวันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๑๓ มีการประชุมบรรดาอาจารย์ของภาควิชาเทคนิคการแพทย์ ณ ตึกภาควิชาเทคนิคการแพทย์ (ตึกสุเทพ) ซึ่งมีผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม เป็นประธาน ที่ประชุมมีนโยบายให้ปรับปรุงวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ ให้ดีขึ้น และให้เพิ่มจำนวนอีกเท่าตัว ที่ประชุมได้เลือกผู้บริหารใหม่ ตามกฎของวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

บรรณาธิการ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม

ผู้ช่วย บรรณาธิการ คือ อาจารย์ เนตร สุวรรณคฤหาสน์

กองบรรณาธิการ คือ อาจารย์ สนอง ไชยารัศมี

อาจารย์สวัสดิ์ ลังการ์สิทธิ์

อาจารย์ไพโรจน์ สภาวจิตร

อาจารย์ประยูร อินบริบูรณ์

อาจารย์สุชาติ ศิริพูล

อาจารย์ผาสุก ชมเชิงแพทย์

จ่าสิบเอกประสิทธิ์ เพชรอนันต์

เหรัญญิก คือ อาจารย์เพ็ญศรี วรรณฤมล

เดินทางไปศึกษา ณ ต่างประเทศ

อาจารย์อรพิน ไชยารัศมี อาจารย์โทแห่งภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กำลังวิ่งเรื่องลาไปศึกษาต่อที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งใจจะเดินทางในเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๑๔

งานพระราชทานปริญญาบัตร

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะประกอบพิธีงานพระราชทานปริญญาบัตรแก่บัณฑิต ในวันที่ ๑๔ มกราคม ๒๕๑๔ ณ พลับพลาพิธีหน้าบริเวณตึกสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การประชุมทางวิชาการส่วนภูมิภาค ครั้งที่ ๑๔

แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยได้จัดการประชุมทางวิชาการส่วนภูมิภาค ครั้งที่ ๑๔ ที่คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในวันที่ ๔-๖ ธันวาคม ๒๕๑๓ ซึ่งมีนายแพทย์จากภาคต่าง ๆ ของประเทศมาร่วม ประ ชุม เป็นจำนวนมาก

แต่งตั้งรองอธิการบดี

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่๘๔๔/๒๕๑๓ เรื่องแต่งตั้งข้าราชการให้ปฏิบัติราชการ มีคำสั่งแต่งตั้ง ร.ท. นายแพทย์ยงยุทธ สัจจวานิชย์ ร.น. ข้าราชการพลเรือนสามัญชั้นเอก ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชานิติเวชวิทยา และหัวหน้า ร.พ.ช. คณะแพทยศาสตร์ เป็นผู้รักษาการในตำแหน่งรองอธิการบดีสืบแทนนายสุขุม อัศวเวศน์ อีกตำแหน่งหนึ่ง ตั้งแต่วันที่ ๑๑ ธันวาคม ๒๕๑๓ เป็นต้นไป คณะกองบรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ ขอแสดงความดีใจอย่างสุดซึ้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เมดิคัลเทคโนโลยิสต์อะนาลัยซ์สีส

จำนวนนักเทคนิคการแพทย์ไทยที่จบจากมหาวิทยาลัยตั้งแต่รุ่นแรกเมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๐ จนรุ่นสุดท้ายในปัจจุบันถึงวันนี้ มีนักเทคนิคการแพทย์ทุกสาขาทั้งสาขาธรรมดา (หรือพยาธิ) และสาขารังสี-เทคนิคการแพทย์ ในระดับอนุปริญญาขึ้นไปเป็นจำนวน ๔๒๐ ท่าน เป็นเทคนิคการแพทย์ชายเสีย ๑๙๙ ท่าน หญิงหญิง ๒๒๑ ท่าน

มีการผลิตนักเทคนิคการแพทย์ในระดับอนุปริญญาอย่างเดียวก่อน ตั้งแต่ ๒๕๐๐ ในสาขาทั่วไป และผลิตระดับปริญญาขึ้นนี้ ในปี พ.ศ. ๒๕๐๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๒ มีอนุปริญญาเป็นรุ่นสุดท้าย

ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ มีนักเทคนิคการแพทย์ระดับปริญญาสาขาทั่วไปจบมาเป็นรุ่นแรก ๓ ท่าน เป็นสุภาพสตรีทั้งหมด ปี พ.ศ. ๒๕๑๑ มีนักเทคนิคการแพทย์ปริญญาสาขารังสีรุ่นแรกสำเร็จการศึกษา ๑๑ ท่าน ในปีเดียวกันนี้นักเทคนิคการแพทย์ระดับปริญญาจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่รุ่นแรก ๑๒ ท่าน

ปัจจุบันมีนักเทคนิคการแพทย์ระดับปริญญาตรีขึ้นไปเท่าที่ทราบในเมืองไทย จำนวนทั้งหมด ๒๒๖ ท่าน ในจำนวนนี้เป็นสาขารังสีเทคนิค ๒๙ ท่าน นอกนั้นเป็นสาขาทั่วไป ซึ่ง

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เสีย ๔๔ ท่าน (จากต่างประเทศยังไม่ได้รวบรวม)

มีนักเทคนิคการแพทย์ประมาณ ๔๐ ท่าน กำลังศึกษาต่อในระดับปริญญาโทหรือประกาศนียบัตร ที่สูงกว่าปริญญาตรี.ประมาณ ๑๓ ท่าน ได้รับ ปริญญาโท แล้วอีกหลายท่าน กำลัง ขมักเขมันอยู่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

การศึกษาระดับปริญญาเอกที่สำเร็จแล้วเท่าที่ทราบยัง ไม่มีแต่ที่ กำลังศึกษา ในระดับ นี้อยู่มีจำนวน ๗ ท่าน

ความก้าวหน้าในตำแหน่งราชการยศสูงสุดทางทหาร เป็นนายพันตรี ทางพลเรือนเป็นอาจารย์โท ทางบริหารธุรกิจเป็นซูปเปอรไวเซอร์ และผู้จัดการ

อย่างไรก็ตามราย ละเอียดทางสถิติ และข้อมูลยังขาดความสมบูรณ์อยู่มาก นายทะเบียนคนปัจจุบัน กำลังสอบ ถาม และรวบรวม เพื่อให้สมบูรณ์ถูก ต้องดีขึ้นในโอกาสต่อไป ถ้าได้รับรับความร่วมมือด้วยดีแล้ว เชื่อว่าจะสำเร็จเรียบร้อยในเวลาไม่ช้านี้

วิเคราะห์โดย พิชิต ยวงใย