

ส. วรรณกรรม

เงินการกิจ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่



BULLETIN OF
CHIANG MAI
MEDICAL TECHNOLOGY

Volume 3

September 1970

Number 3

ส. วรรณกรรม

เงินการกิจ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่



BULLETIN OF
CHIANG MAI
MEDICAL TECHNOLOGY

Volume 3

September 1970

Number 3

บริษัท อุตสาหกรรม จำกัด

57 อาคาร 8 ถนนราชดำเนิน พระนคร

ตู้ ป.ณ. 2-57 โทรศัพท์ 816224, 816975

บริการ และ จำหน่าย

เคมีภัณฑ์, อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

เทคนิคทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปเพื่อการศึกษา,
วิเคราะห์, วิจัย และอุตสาหกรรม

ทุกสิ่งทุกอย่างเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์

ไปรกกติกกับ

บริษัทอุตสาหกรรม จำกัด

เป็นผู้แทนจำหน่าย

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| 1. Griffin & George Ltd. | ประเทศอังกฤษ |
| 2. Stanton Instrument Ltd. | ประเทศอังกฤษ |
| 3. LKB-Produkter AB. | ประเทศสวีเดน |
| 4. PHYWE AG. | ประเทศเยอรมัน |
| 5. W. Buchi Glasapparate fabrik | ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ |
| 6. Orion Research Inc. | ประเทศสหรัฐอเมริกา |
| 7. Van Water & Rogers Inc. | ประเทศสหรัฐอเมริกา |



วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
**BULLETIN OF CHIANG MAI
MEDICAL TECHNOLOGY**

Volume 3

September 1970

Number 3

สารบัญ

บทบรรณาธิการ	139
ก้างคาว	145
สมชัย อัมลาภ	
ระดับซีรัมโมเลกุลเดอรอลของคนไทยภาคเหนือ	157
พัชรินทร์ ศตะสมิต, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	
บริบูรณ์ พรพิบลย์, พ.บ., MS.	
ENZYME ACTIVITY IN HEART DISEASE AND TRICHINOSIS	163
บุญพะเยาว์ เลาพะจินดา, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)	
น.พ. มุนี แก้วปลั่ง, พ.บ.	
ย้อ และ รวีวเอกสาร	183
ข้าว	188

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 นายแพทย์ ชัยโรจน์ แสงอุดม, พ.บ.

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

เนตร สุวรรณคุณาสัน วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

กองบรรณาธิการ

สนอง ไชยารัมย์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

สวัสดิ์ ลังการสิทธิ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ไพโรจน์ สภาวจิตร วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

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

ยุคนธร สุวรรณยอด วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

สุชาติ ศิริกุล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

เจียบ จันทวิวัฒน์ วท.บ. (รังสีเทคนิค)

เพรียญญิก

เพ็ญศรี วรรณกุล วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

ที่ปรึกษาวิชาการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ตะวัน วิริยกุล พ.บ., D.T.M. & H. (Liverpool)

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์กัมพล พันธ์อำพล พ.บ.

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประยุทธ์ ฐิตะสุต พ.บ., M.Sc.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มนูญ แก้วปลั่ง พ.บ.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์มนต์วี กันตะบุตร พ.บ., Cert. in Physio,
Biochem, and Neuro-Anatomy.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์सनาน สิมารักษ์ พ.บ., C.R. (Yale), Dip. Am.
Board of Radiology.

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีบุรณ พรพิบูลย์ พ.บ., M.S.

นายแพทย์บุญจะ กลพงษ์ พ.บ., Dip. Am. Board of
Pediatrics.



บทบรรณาธิการ ค้างคาวกับการแพทย์

ค้างคาวนับเป็นสัตว์ที่อาภัพที่สุดอย่างหนึ่ง เพราะลักษณะที่น่าเกลียดน่ากลัว เวลาหากิน แตกต่างจากสัตว์อื่นๆ โดยทั่วไป ทำให้ไม่มีผู้ใดคิดที่จะนำไปเป็นสัตว์เลี้ยง มนุษย์จะเลี้ยงมันก็ต่อเมื่อต้องการใช้มันเป็นสัตว์ทดลองเท่านั้น ซึ่งความจริงในขณะนี้ได้มีการใช้ค้างคาวในการศึกษาและทดลองทางการแพทย์มากขึ้น เป็นลำดับ บริเวณภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือจังหวัดเชียงใหม่มีการระบาดของ Japanese B. encephalitis ทุกปี เชื้อนี้เคยมีผู้พบในค้างคาวบางจำพวก ดังนั้นจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ยังไม่มีคำตอบ ในขณะนี้ว่า ค้างคาวที่มีชุกชุมในเชียงใหม่เป็นคว่ำแพร่กระจายเชื้อหรือไม่ ดังนั้นจึงนับเป็นโอกาสเหมาะที่อาจารย์สมชัย อัมลาภ ได้นำเรื่องราวเกี่ยวกับการ identify ชนิดของค้างคาวที่เคยพบในประเทศไทยมาลงตีพิมพ์ไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาว่าค้างคาวเหล่านี้เป็นชนิดใด มีลักษณะโดยเฉพาะอย่างไร ทั้งนี้เพราะว่ามันย่อมจะมี susceptibility, normal flora, carrier state, hemoglobin types

แตกต่างกันไป ความรู้เหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการแปรผลและการวางแผนการศึกษาระบาดวิทยา เป็นอันมาก

ค้างคาวเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติพิเศษคือบินได้เหมือนนก สัตว์ชนิดนี้รวมอยู่ใน order Chiroptera ซึ่งประกอบด้วย species ต่างๆ กว่า ๘๐๐ จำพวก มีประมาณรวมทั้งสิ้นถึง หนึ่งในเจ็ด ของ สัตว์ประเภทเลี้ยงลูกด้วยนมทั้งสิ้นในโลก หรือเป็นที่สองรองจากสัตว์ประเภท rodents เท่านั้นแม้ว่ามันจะมีเสถียรภาพทางการบินน้อยกว่านก แต่มีความว่องไวไม่แพ้กันเลย มันสามารถจะบินได้สูงมากถึง ๘,๐๐๐-๑๐,๐๐๐ ฟุต ในฤดูอพยพก็อาจจะบินเป็นระยะทางไกลเกินกว่า ๘๐๐ ไมล์ได้ หรืออาจจะบินข้ามทะเลโดยไม่หยุดเลยก็มี ทั้งนี้โดยอาศัยปีกที่เป็นเพียงแผ่นหนังบางๆ เป็นอวัยวะที่ช่วย ระบาย ความร้อนของร่างกายขณะออกกำลัง แต่มีผู้สันนิษฐานว่าคุณสมบัตินี้ก็เป็นจุดอ่อนของมันด้วย เพราะทำให้มันไม่สามารถจะทนแสงอาทิตย์ได้เพราะจะทำให้ปีกของมันร้อนมาก เป็นการบังคับให้

มันเป็นสัตว์ที่ต้องออกหาอาหาร ตอน กลาง คืน เท่านั้น แต่ธรรมชาติก็ได้ช่วยอำนวยความสะดวกในการหากินแก่มัน โดยการ ที่ ค้าง คาว บางชนิดจะมีประสาทตา และ กลิ่นดี เป็น พิเศษ บางชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะที่เรียกว่า Echolocation เป็นต้น

Order Chiroptera นี้จะแบ่งออกได้ เป็น ๒ subdivision ใหญ่ๆ กล่าวคือ

๑. New World Microptera - เดิมทีเป็นที่ทราบกันว่าค้างคาวพวกนี้สามารถบินในที่มืดโดยอาศัย Auditory adaptation มากกว่าจะใช้ประสาทตา Lazaro Spellanzani ในปี ๑๙๔๓ เป็นคนแรกที่สังเกตพบลักษณะพิเศษเช่นนี้ ต่อมาเขาได้ร่วมมือกับ Jurine ทดลองอดูของมันทั้งสองข้าง ค้างคาวเหล่านี้จะบินเปะปะไม่มีทิศทางเลย อีกเกือบสองศตวรรษต่อมาจึงทราบว่าประสาทหูของค้างคาวนั้นเป็นเพียงส่วนประกอบของระบบที่ซับซ้อนอันหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้ เป็นเพราะมันจะส่งเสียงชนิด ultrasonic sound ออกไปแล้วอาศัยเสียงสะท้อนจากวัตถุเหล่านั้น คุณสมบัตินี้เองเรียกว่า Echolocation ค้างคาวพวกที่มีคุณสมบัตินี้สามารถจะอาศัยอยู่ในถ้ำลึกๆ และมักจะนิยมกินเนื้อสัตว์และแมลงเป็นอาหาร

๒. Old World Magachiroptera- ค้าง

คาวประเภทนี้มีลูกตาขนาดใหญ่ รวมทั้งมีประสาทกลิ่นดีกว่าปกติ เพียงพอที่จะทำให้มันสามารถเสาะหาต้นไม้ มันจึงกลายเป็นพวกที่กินผลไม้หรือดอกไม้เป็นอาหาร และอาศัยตามต้นไม้เป็นส่วนใหญ่

แต่ก็มีค้างคาวบางประเภท ที่มี ลักษณะ กึ่งกลางคือ Echolocation และประสาทตา กับ กลิ่นดีด้วย เช่น *Phyllostomus hastatus* ซึ่งอยู่ใน family *Phyllostomidae* ของ *Microchiroptera* จึงมีนิสัยกินเนื้อสัตว์หรือผลไม้ก็ได้ตามความจำเป็น แต่ส่วนใหญ่ของค้างคาวเป็น Vegetarian พวกกินแมลงและเนื้อสัตว์นั้นมีปริมาณน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม ค้างคาวจะไม่กินซากสัตว์เหมือน สัตว์ ประเภทนกเป็นอันขาด แต่กลับมีค้างคาวอีก ๓ species ที่กินเลือดสัตว์เป็นอาหาร ที่พบบ่อยและรู้จักกันแพร่หลายคือ *common vampire* (*Desmodus rotundus*) ซึ่งนอกจากจะดูดเลือดจากวัวควายแล้วยังอาจถ่ายทอดเชื้อ rabies ให้แก่เหยื่อของมันด้วย เป็นเหตุให้สัตว์เลี้ยงเหล่านี้ล้มตายลงเป็นจำนวนมาก และกำลังเป็นปัญหาสำคัญเพราะเป็นอุปสรรคต่อการ ปศุสัตว์ ในประเทศลาตินอเมริกาในขณะนี้

ความสำคัญทางด้านการแพทย์

ส่วนใหญ่ของค้างคาวไม่ เป็นอันตราย ต่อ

มนุษย์ มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถแพร่เชื้อโรคสู่มนุษย์หรือสัตว์ เลี้ยง ต่าง ๆ ได้ เช่น Rabies, Histoplasmosis และ Encephalitis เป็นต้น แต่ในมุกกลับกันค้างคาวอาจจะได้รับเชื้อโรคบางชนิดจากมนุษย์ได้ เช่น salmonella เป็นต้น ปัจจุบันนี้ได้มีผู้ใช้ค้างคาวเป็นสัตว์ทดลองเกี่ยวกับการแพทย์มากขึ้นเป็นลำดับ และพอจะแยกออกได้เป็น

I. Epidemiological studies

ศึกษาการแพร่กระจายเชื้อ โรค ต่าง ๆ ระหว่างค้างคาวกับมนุษย์หรือสัตว์เลี้ยง

1. Rabies : ในปี ๑๙๒๑ Haupt and Rehaard พิสูจน์ได้ว่าค้างคาวบางชนิดเป็น host ของ rabies virus^๒ เมื่อนักติดคนหรือสัตว์เลี้ยงบางชนิดจะสามารถถ่ายทอดเชื้อไปยังเนื้อของมัน ทำให้เกิดโรคกลัวน้ำขึ้น ชนิดที่พบได้เสมอคือค้างคาวดูดเลือดหรือ vampire bats (*desmodus rotundus*)^๑ พวกนี้มีเชื้ออยู่ในน้ำลายอยู่เป็นเวลานานโดยที่ตัวมันเองจะไม่มีอาการเลย ค้างคาวชนิดอื่นที่แพร่เป็น host ของ rabies virus ได้ก็คือ Yellow bat (*Dosypterus floridanus*)^๒ ในยุโรปไม่มีผู้ใดยืนยันได้แน่นอน จนกระทั่ง Pitzschke (๑๙๖๔)^๓ พบเชื้อ rabies virus ใน wide-winged bat (*Epitescus serotinus*)

ในเยอรมันนี้ ส่วน ในทวีปเอเชีย นั้น แม้จะเคยมีการสำรวจหลายครั้งแต่ไม่มีใครพบ จนกระทั่ง Smith กับคณะในปี ๑๙๖๗^๒ โดยใช้วิธี Fluorescent antibody technic พบเชื้อ rabies virus ประมาณ ๒.๕% ของค้างคาวหน้าสั้น (Cynopterus brachyotis) ในถ้ำจังหวัดกาญจนบุรี

๒. Encephalitides : Sulkin กับคณะได้ศึกษาพบว่าค้างคาวบางชนิดเป็น host ของเชื้อ encephalitis บางชนิดในระหว่างฤดูหนาว Japanese B. encephalitis virus สามารถจะขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ใน ตัว ของ Big brown bat (*Eptesicus F. fuscus*) ยิ่งกว่านั้นยังสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสไปยังลูกด้วย ตัวค้างคาวเองสามารถจะสร้าง neutralizing antibody ขึ้นได้ แต่ยังไม่เพียงพอที่จะกำจัดเชื้อไวรัสในตัวให้หมดไปได้ ยิ่งกว่านั้นภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นนี้จะอยู่ไม่นาน ดังนั้นในไม่ช้าก็จะเกิด re-infection และ recurrent viremia อยู่เรื่อยๆ ตัวมันจึงกลายเป็น reservoir host ไป ขณะนี้กำลังมีผู้ศึกษาถึงกลไกในการที่มันสามารถมีเชื้อไวรัสอยู่ในตัวมันเป็นเวลานานโดยไม่เป็นอันตรายเลย ถ้าเป็นไปได้เราอาจจะพยายาม ให้ ร่าง กาย เรายมีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกันเกิดขึ้น วิธีนี้อาจ

จะเป็นวิธีป้องกัน encephalitis ที่ดีที่สุดได้
ในอนาคต

นอกจาก Sulkin กับคณะ^๕ ยังพบว่า
ค้างคาวบางชนิด เช่น *Tadarida b. Maxicana* มีเชื้อ St. Louis encephalitis virus
อยู่ในตัวมัน แต่ยังไม่ทราบแน่นอนว่ามันมีส่วน
ทำให้เกิดการระบาดของโรคนี้มากนักน้อยเพียงไร

๓. **Histoplasmosis:** ในปี ค.ศ.
๑๙๔๔ ได้เริ่มมีการสังเกตพบว่า histoplas-
mosis เกิดขึ้นได้บ่อยผิดปกติในนักสำรวจถ้ำ
และสงสัยกันว่าค้างคาวอาจจะเป็นตัวแพร่เชื้อ^๖
จนกระทั่งปี ค.ศ. ๑๙๖๒ เมื่อ Shacklette
กับคณะ^๗ จึงสามารถแยกเชื้อ *Histoplasma*
capsulatum ได้จากค้างคาวในปานามา ต่อมา
Johnson กับคณะพบว่าค้างคาวถ้ำในรัฐฟลอ-
ริดาสหรัฐอเมริกาสามารถแพร่เชื้อ histoplas-
mosis สุนัขได้ ปัจจุบันนี้มี ๑๔ species
ของ chiroptera ที่นับเป็น vector ของ
H. capsulatum และแพร่เชื้อโดยทางมูลของ
มัน^๘

๔. **Equine and Bovine Trypano-
somes:** มีค้างคาวอยู่หลายพวกที่สามารถแพร่
เชื้อ Trypanosomes ชนิดต่างๆ แก่สัตว์เลี้ยง
ได้^{๙, ๑๐} แม้ว่าค้างคาวจะนับว่าเป็น reservoir
ชนิดหนึ่งของ *Trypanosome cruzi*^{๑๑} ก็ตาม

แต่ก็ยังไม่มีการ report ว่ามันแพร่เชื้อเข้าสู่คน

๕. นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีเชื้อโรค
อีกหลายชนิดที่พบทั้งในค้างคาวและมนุษย์ แม้
จะยังไม่มีความรู้แน่นอนว่า มันเป็น
ตัวแพร่เชื้อให้กับมนุษย์ก็ตาม แต่ก็มีความเชื่อ
ว่าค้างคาวบางชนิดมีส่วนในการแพร่เชื้อด้วย เช่น

-Salmonella^{๑๒, ๑๓}

-Shigellosis^{๑๒}

-Cryptococcus neoformans^{๑๔}

-Salivary gland virus^{๑๕}

-Eimeria eumopos^{๑๖}

-Kyasanur Forest Disease virus^{๑๗}

-Oral disease virus^{๑๘}

II Medical Experimentation

ค้างคาวนับเป็นสัตว์ทดลองที่กำลังเป็นที่
นิยมมากขึ้น ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากมันมีลักษณะ
ทั้งทางกายวิภาค ศาสตร์ และสรีรวิทยา แตกต่าง
ไปจากสัตว์ทดลองอื่นๆ โดยทั่วไป เช่น ระบบ
การถ่ายเทความร้อนจากปีก การนอนหลับ
สรีระ การคัดเลือกสัตว์ ระบบ ultrasonic
system การมี hibernation และอื่นๆ ตัวอย่าง
ของการทดลองที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้ ก็มี

-Thermoregulation during hiber-
nation

-Juxtaglomerular apparatus

- Evolution significance of thoracic duct
- Electrolytes content
- Cardiac conducting system
- Microvascular response in hemorrhagic shock
- Sympathetic trunk
- Effect of nicotine on the subcutaneous microcirculation
- Effect of cigarette smoke on the microcirculation heart rate etc
- Home coming instinct
- Low temperature adaptation

เป็นที่น่าสังเกตว่ามี encephalitis โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ Japanese B. encephalitis ระบาดในเชียงใหม่เกือบทุกปี โดยที่เรายังไม่ทราบว่า fruit bat ในบริเวณนั้นเป็น reservoir ของเชื้อไวรัสหรือไม่

REFERENCES

1. The Sciences, Feb. 6, 1968.
- Animal Kingdom, June, 1969.
2. Smith P. C., et al. Isolation of Rabies virus from fruit bats in Thailand, Nature (London) 216:384, 28 Oct. 1967.
3. Pitzschke, H.: Hyg. Abt. 196:411, 1965.
4. Sulkin, S.E. et al.: Studies of Arthropod-Borne virus infections in Chiroptera. The sciences 10:22-26, March 1970.
5. Sulkin, S.E. et al.: Isolation of St. Louis encephalitis virus from bats (*Tadarida b. Mexicana*) in Texas, Science 152:223-5, 8 April 1966.
6. Johnson, J.E. III., et al.: Histoplasmosis in Florida I. Report of a case and epidemiological studies Ann Rev. Resp. Dis. 101: 299-305, Feb. 1970
7. Shacklette, M.H., Diercks, F.H.: *Histoplasma Capsulatum* recovered from bat tissues. Sciences 135: 1135, 1962
8. Tesh, R.B. et al.: Histoplasmosis in Colombian bats, Amer. J. Trop. Med. 17: 102, 1968.
9. Esquivel, R. et al.: Trypanosomes of Costa Rican feral mammals, J. Parasit 53:951-5, Oct. 1967.
10. Deane, L.M., and Sugay, W.: Rev. Inst. Med, Trop. Sao Paulo 5:165-169 1963.
11. Clinical Parasitology Faust F.C., Russel P.F. and Jung, R.C. Editors. 8th Edition 1970 pp. 118
12. Arata, A.A., et al.: Salmonella and Shigella infections in bats in selected areas of Colombia Amer. J. Trop. Med. 17: 92-5, Jan. 1968.
13. Klite, P.D., and Kourany, M.: Isolation of Salmonellae from a Neotropical bat, J. Bacteriol 90: 831, 1965.

14. Grose E, et al : The use of tissue culture in the identification of *Cryptococcus neoformans* isolated from Columbian bats, *Sabouraudia* 6 : 127-32, Feb. 68

15. Baer. G.M. et al : Bat salivary gland virus carrier state in a naturally infected Mexican fruit bat. *Amer. J. Trop. Med.* 15 : 769-71, Sep. 66.

16. Marinkelle C.J. : *Eimeria eumopos* Sp. from a Columbian bat *Eumops trumbulli*, *J. Protozool* 15 : 57-8, Feb. 68.

17. Pavri K.M. et al : Demonstration of antibodies against the virus of Kyasanur Forest Disease in the frugivorous bat *Rousettus leschenaulti*, near Poona, India, *Indian, J. Med. Res.* 53 : 956-61 Oct. 1965.

18. Tan D.S., et al : The Importance of Malaysian bats in the transmission of oral disease. *Med, J. Malays*, 24:32-5, Sep. 69.

บุญระ ภาณุพงษ์ พ.บ.

Dip. Am. Board of Pediatrics.



ค้างคาว เท่าที่สำรวจพบ

สมชัย อัมलग วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*

ค้างคาวเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ชนิดเดียวที่วิวัฒนาการจนสามารถบินได้อย่างแท้จริงไม่ใช่เป็นการร่อนเหมือนสัตว์อื่นบางชนิดที่เรียกว่า บ้างหรือกระรอกบิน ซึ่งความจริงไม่ใช่บิน แต่เป็นการร่อน ใช้แผ่นหนังที่ติดระหว่างขาหน้าและขาหลังแผ่ออก โดยกางขาหน้าและหลังออก แล้วพุ่งตัวจากที่สูงไปหาที่ต่ำกว่า และไม่สามารถกระพือปีกเหมือนนก แต่ค้างคาวมีอวัยวะที่ใช้บินได้เหมือนนก เพราะมีลักษณะเหมือนปีกนกถ้าเราดูเวลาบินแต่เพียงเฉินๆ ในตอนใกล้ๆ จะเหมือนกับนกที่หากินกลางคืนมาก แต่อวัยวะที่เรียกว่าปีก ของค้าง คาวนั้นเป็นแผ่นหนังบางๆ และไม่มีขนยึดระหว่างขาหลังกับขาหน้าที่ขาหน้ามีฝ่ามือของมันเปลี่ยนแปลงสำหรับการบินอย่างเห็นได้ชัด เพื่อที่จะรับรองแผ่นหนังที่ยึดระหว่างนิ้วเพิ่มประสิทธิภาพในการบินให้เหมือนนก คือนิ้วที่ ๒,๓,๔ และ ๕ จะยาวออกไปมาก แต่ลักษณะส่วนต่างๆ ของกระดูก ฝ่ามือ ยังคงมี

เหมือน ฝ่ามือของสัตว์ เลี้ยง ลูกด้วยนมทั้งหลาย แผ่นหนังที่ยึดระหว่างขาหน้าและขาหลังนั้นก็ยึดติดตลอดข้างลำตัวด้วย ด้วยวิวัฒนาการนี้ค้างคาวจึงบินด้วยการกระพือปีกได้เช่นเดียวกับนก

ค้างคาวจัดอยู่ใน Order Chiroptera และยังแบ่งออกเป็น 2 Suborders อีกคือ

(๑) Suborder Megachiroptera เป็นค้างคาวชนิดใหญ่ และเป็นพวกที่กินผลไม้เท่าที่ศึกษาพบขณะนี้ มี 2 Subfamily พบ 6 species คือ

๑.๑ Subfamily Pteropodinae พบ 4 species

1. Rousittus amplexicaudatus
2. Cynopterus sphinx
3. Cynopterus brachyotis
4. Megaerops eandatus.

๒.๑ Subfamily Macroglossinae พบ 2 species

* คณะอาจารย์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

1. *Eonycteris spelaea*
2. *Macroglossus minimus*

(๑) Suborder Microchiroptera เป็นค้างคาวที่มีขนาดเล็กกว่าพวกแรกเป็นส่วนใหญ่ และยังกินอาหารผิดกันด้วย เป็นพวกกินเนื้อและกินแมลง แต่ส่วนมากมักจะกินแมลงเป็นอาหาร เพื่อศึกษาพบชนิดใหม่ 6 Families ทั้ง 16 Species เรียงตามลำดับดังนี้

๒.๑ Family Vespertilionidae พบ 5 species คือ

1. *Myotis adversus*
2. *Pipistrellus imbricatus*
3. *Tylonycteris packyus*
4. *Tylonycteris robustula*
5. *Scotophilus heathii*

๒.๒ Family Molossidae พบ ๑ species คือ

1. *Tadarida plicatus*

๒.๓ Family Megadermidae พบ 1 species

1. *Megaderma spasma*

๒.๔ Family Nycteridae พบ 1 species

1. *Nycteris javanica*

๒.๕ Family Rhinolophidae พบ 7 species

1. *Rhinolophus lepidus*
2. *Rhinolophus philippinensis*

3. *Rhinolophus acuminatus*
4. *Rhinolophus luctus*
5. *Hipposideros bicolor*
6. *Hipposideros larvatus*
7. *Hipposideros diadema*

๒.๖ Family Copestomatidae พบ 1 species

1. *Coelops robinsoni*

ลักษณะสำคัญที่แตกต่าง และเห็นได้ง่ายระหว่าง

Suborder Megachiroptera (ค้างคาวกินผลไม้) และ Suborder Microchiroptera (ค้างคาวกินแมลงหรือกินเนื้อ) คือ ฟันเคี้ยวของค้างคาวกินผลไม้เป็นซี่ๆ อยู่ชิดกันหรือห่างพอประมาณ ไม่ติดกันเป็นแถวต่อเนื่องกันมองเห็นง่ายด้วยตาเปล่า และครอบฟันก็ไม่เป็นกรวยแหลมคมขึ้นมา นิ้วที่ ๒ มีกระดูก ๓ ชิ้นและปกติที่นิ้วมีเล็บแหลมยอกไว้ Genus *Eonycteris* เท่านั้นที่ไม่มี นอกจากนั้นจะเห็นว่าค้างคาวกินผลไม้มีลูกตาโตเห็นชัดอย่าง ขนาดเล็กก็เท่ากับตาหนูหริ่ง และไม่มีแผ่นหนังเนื้อจมูกที่เรียกว่า Nose-leaf

ส่วนลักษณะสำคัญของค้างคาวกินแมลงหรือกินเนื้อจะเห็นว่า ฟันเคี้ยวเป็นรูปซี่แซ็กและครอบฟันสูงติดต่อกันไปแยกด้วยตาเปล่าไม่ค่อยแน่นอน ต้องใช้เลนส์ขยายช่วย นิ้วที่ ๒ มีกระดูกเพียงชิ้นเดียว (ยกเว้น Genus *Rhinopoma* เท่านั้นที่มีกระดูก ๒ ชิ้น) และไม่มีเล็บ ตามี

ขนาดเล็กมาก บางชนิดเกือบสังเกตไม่เห็นนอกจากจมูกของค้างคาว พวกนี้ยังมีจมูกพิเศษกว่าค้างคาวกินผลไม้ คือจมูกมีแผ่นหนังที่เรียกว่า Nose-leaf ประดับซึ่งจะมีลักษณะเฉพาะในแต่ละชนิดด้วย

ต่อไปนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของค้างคาวแต่ละชนิด ที่ได้ศึกษาพบ ตามที่ได้กล่าว ไว้อย่างคร่าวๆ มาแล้ว

ค้างคาวกินผลไม้ Fruit Bats

Rousettus amplexicaudatus: เป็นค้างคาวกินผลไม้ขนาดกลางยังไม่ใหญ่ทีเดียว ความยาวของหัวและตัวประมาณ ๑๓๐ มิลลิเมตร หางยาว ๑๒ มิลลิเมตร กระดูก Forearm ยาว

ซากกรไกรบนด้านขวา

- m₂ m₁ pm₃ pm₂ pm₁ c i₂ i₁

m₃ m₂ m₁ pm₃ pm₂ pm₁ c i₂ i₁

ซากกรไกรล่างด้านขวา

หรืออาจจะเขียนใหม่เป็น i₄/4. c 1-1/1-1, pm 3-3/3-3, m 2-2/3-3

หมายเหตุ i หมายถึง Incisors คือฟันตัด

c ,, Canine คือเขี้ยว

pm ,, Premolar ฟันเขี้ยวไม่แท้

m ,, Molar ฟันเขี้ยวแท้

๔๕ มิลลิเมตร หูยาว ๑๔ มิลลิเมตร นิ้วที่ ๒ (Index finger) มีเล็บแผ่นหนังที่เป็นปีกจะเชื่อมระหว่าง หลังเท้าหลังกับแขน เป็นปีกแต่ละข้าง แผ่นหนังระหว่างขาหลังกับขาหลังด้วยกัน ซึ่งเรียกว่า Interfemoral membrane ไม่เป็นแผ่นเดียวติดต่อกัน แต่ยืกระหว่างโคนหางกับโคนขาหลังของแต่ละข้าง ดังนั้นหางจึงไม่ได้อยู่ใน membrane ขนก่อนข้างสั้นและบางหลังสีน้ำตาลปนเทา ท้องสีจางกว่าหลัง

หัวกะโหลกยาวประมาณ ๓๔.๕ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๑๒ มิลลิเมตร

สูตรของฟันมีดังนี้ : ซากกรไกรทั้งบนและล่างมีฟันรวมทั้งหมด ๓๔ ซึ่งเป็นรูปดังนี้

ซากกรไกรบนด้านซ้าย

i₁ i₂ c pm₁ pm₂ pm₃ m₁ m₂ -

i₁ i₂ c pm₁ pm₂ pm₃ m₁ m₂ m₃

ซากกรไกรล่างด้านซ้าย

Cynopterus sphinx (ค้างคาวงูมก้าน หรือค้างคาวหนัสุนัข) เพราะว่าหน้าของมัน ลักษณะคล้ายสุนัขมาก ค้างคาวใน Genus *Cynopterus* นี้มีลักษณะผิดกับค้างคาวกินผลไม้ด้วยกันคือ หูมีขอบขาวซึ่งสีขาวนี้เป็นสีที่เกิดจากสีของหนังของมันขาวเอง หากใช้เป็นสีขาว

ที่เกิดจากสีของขนก็หาไม่ จมูกสั้นไม่ยาวเหมือนชนิดแรก ที่นิ้วมีเล็บแหลม ความยาวของหัวและตัวประมาณ ๕๖ มิลลิเมตร หางยาว ๙ มิลลิเมตร Forearm ยาว ๗๐ มิลลิเมตร หูยาว ๒๐ มิลลิเมตร ขนค่อนข้างยาวและหนากว่าชนิดแรก หลังสีเทา, ท้องจางกว่า หลังปีกยึดระหว่างแขนกับขาหลังที่ขาหลังนี้หนังปีกจะเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า หนังปีกนั้นเรียกว่า Wing membrane ส่วนหนังระหว่างขาหลังเรียก Interfemoral membrane ไม่เชื่อมโยงกันเช่นเดียวกับ *Rousettus amplexicaudatus*

หัวกะโหลกยาว ๓๐.๕ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๑๑ มิลลิเมตร

ฟันมีสูตรดังนี้ $1 \frac{4}{4}, c.1-1/1-1,$
 $pm. 3-3/3-3, m. 1-1/2-2$
 รวมฟันทั้งหมด ๓๐ ซี่

Cynopterus brachyotis (ค้างคาวหน้าสั้น) เป็นค้างคาวที่ต่างกับ *Cynopterus sphinx* ที่สีและขนาดเท่านั้น นอกนั้นเหมือนกันหมด คือหลังเป็นสีน้ำตาลปนแดง ท้องสีเข้มกว่าหลัง บริเวณรอบๆ คอสีเข้มมากจนเกือบเป็นสีดำ

ความยาวหัวและตัว ๕๕ มิลลิเมตร หางยาว ๕ มิลลิเมตร Forearm ๗๓ mm. หูยาว ๒๐ มิลลิเมตร ฟันมีจำนวนและการเรียงเหมือน

Cynopterus sphinx

Megaerops ecaudatus : เป็นค้างคาวผลไม้ผลขนาดเล็ก ลักษณะทั่วไปคล้ายพวก *Cynopterus Bats* คือมีเล็บที่ Index finger ฐานของหนังปีกที่ขาหลังเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า แต่ที่ต่างกันก็คือ ไม่มีหาง และหูไม่มีขอบขาว ขนสั้นแต่หนาพอประมาณ หลังสีน้ำตาลอ่อนปนเทา บริเวณรอบๆ คอสีจะค่อนข้างขาวขึ้น ท้องสีเทาอ่อน

ความยาวหัวและตัว ๗๗ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ (Forearm) ยาว ๕๔ มิลลิเมตร หูยาว ๑๔ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๒๖ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๙ มิลลิเมตร

จำนวนฟันของขากรรไกรล่างและบน รวมกัน ๒๔ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ $i \frac{4}{2}, c. 1-1/1-1, pm. 3-3/3-3, m. 1-1/2-2$

Eonycteris spelaca; เป็นค้างคาวลิ้นยาวชนิดหนึ่ง มองดูเผินๆ คล้าย *Rousettus amplexicaudatus* มากผิดกันที่ไม่มีเล็บที่นิ้ว และมีลิ้นยาวมากถ้าเราลองดึงลิ้นออกมา

ขนสั้นมาก และบางจนมองเห็นหนังชัดเจน หลังสีน้ำตาลปนเทา ท้องสีเดียวกันกับสีหลัง interfemoral membrane ไม่เป็นแผ่นเดียวกัน

เพียงยี่ดะหว่างข้อเท้ากับโคนหาง หางจึงไม่อยู่ใน membrane นี้

ความยาวหัวและตัว ๑๑๐ มม. หางยาว ๑๖ มม. ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๗๖ มม. หูยาว ๒๐ มม. เป็นค้างคาวขนาดใหญ่

หัวกะโหลกยาว ๓๕.๔ มิลลิเมตร กล้องสมองหน้า ๑๓.๔ มิลลิเมตร

จำนวนฟันของขากรรไกรล่าง และบน รวมกัน ๓๔ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 4/4, c. 1-1/1-1, pm. 3-3/3-3, m. 2-2/3-3

Macroglossus minimus; เป็นค้างคาวกินผลไม้ที่มีลิ้นยาวอย่างแท้จริง เมื่อเทียบกับ *Eonycteris spelaca* มีขนาดเล็กพอๆกับ *Megaerops eandatus* แตกต่างกันที่ *Macroglossus minimus* มีจมูกยาวกว่าและขนเป็นสีน้ำตาลล้วน ขนยาวและหนานุ่มมือ หางสั้นมากจนเกือบวัดไม่ได้ บางตัวอาจไม่มีหางเลย

ความยาวตัวและหัว ๗๔ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ๕๕ มิลลิเมตร หูยาว ๑๔ มิลลิเมตร หัวกะโหลกยาว ๒๙ มิลลิเมตร ลึก ๔.๕ มิลลิเมตร

จำนวนฟันของขากรรไกรบน และล่างรวมกัน ๓๔ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 4/4, c. 1-1/1-1, pm. 3-3/3-3, m. 2-2/3-3

Microchiroptera

Myotis adversus: เป็นค้างคาวกินแมลงขนาดเล็กมีสีน้ำตาลตลอดตัว ตลอดจนถึงหนังปีกที่ใช้บิน ขนยาวหนาตลอดตั้งแต่หน้าจนถึงโคนหาง ห้องมีสีขาวแซมประปราย ไม่มีเล็บที่นิ้ว และนิ้วเป็นกระดูกชิ้นเดียวตลอด หางยาวและอยู่ในแผ่นหนังระหว่างขาหลัง *Calcaneum* ยาวมากหลังปีกที่ขาหลังเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า หูแดงยาวและมี *tragus* ความยาวตัวและหัว ๔๕ มิลลิเมตร หางยาว ๓๗ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๓๗ มิลลิเมตร หูยาว ๑๒ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๑๔ มิลลิเมตร กล้องสมองหน้า ๖ มิลลิเมตร

ฟันเป็นรูปซี่กรงซี่กรงมองดูด้วยตาเปล่าไม่สามารถจะบอกได้ว่าเป็นฟันชนิดใด ต้องใช้แว่นขยายส่องดูจึงจะเห็นชัดเจน จำนวนฟันทั้งหมดบนขากรรไกรล่างและบน ๓๔ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2-2/6, c. 1-1/1-1, pm. 3-3/3-3, m. 3-3/3-3

Pipistrellus imbricatus; ลักษณะคล้ายกับ *Myotis adversus* มากทั้งขนาคและสี แต่สีจางกว่าคือมีสีน้ำตาลปนดำ ขนยาว

หน้าตั้งแต่หน้าถึงโคนหาง ทางอยู่ในแผ่นหนังระหว่างขาหลัง หนังกีบที่ขาหลังเริ่มจากโคนหัวหัวแม่เท้า มี tragus

ความยาวตัวและหัว ๗๐ มิลลิเมตร หางยาว ๓๒ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ๓๔ มิลลิเมตร หูยาว ๙ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๑๓ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๔.๔ มิลลิเมตร

จำนวนฟันทั้งขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๔ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2-2/6, c. 1-1/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Tylonycteris pachypus (Disk-footed) มีขนาดเล็กที่สุดขนาดประมาณนิ้วก้อยเท่านั้น ขนสีน้ำตาลปนเหลือง ค้านท้องสีเข้มกว่าหลัง ขนสีหนาพอประมาณ หนังกีบที่ขาหลังเริ่มจากโคนหัวหัวแม่เท้า ทางอยู่ในแผ่นหนังระหว่างขาหลัง โคนหูกว้างปลายโค้งเข้าหาลำตัว antitragus สั้นและทู่ ที่โคนหัวหัวแม่และสันเท้าหลังมีแผ่นหนัง ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของค้างคาวใน Genus *Tylonycteris* โดยเฉพาะ

ความยาวหัวและตัว ๓๒ มิลลิเมตร หางยาว ๒๐ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ๒๗ มิลลิเมตร หูยาว ๖ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๑๓.๑ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๓ มิลลิเมตร หัวกะโหลกของค้างคาวชนิดนี้แบนมากเมื่อเทียบกับค้างคาวชนิดอื่น

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๒ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2-2/6, c. 1-1/1-1, pm. 1-1/2-2, m. 3-3/3-3

Tylonycteris robustula : (Disk-footed) ขนาดโตกว่าชนิดที่กล่าวมาแล้วเล็กน้อย ลักษณะต่างๆ เหมือนกันหมด ผิดกันที่ขนาดความยาวต่างๆ ของร่างกาย และสีสรรของขน คือค้างคาวชนิดนี้ขนสีน้ำตาลปนดำบนด้านหลัง ท้องสีน้ำตาล

ความยาวตัวและหัว ๕๐ มิลลิเมตร หาง ๓๐ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ๒๐ มิลลิเมตร หูยาว ๙.๔ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๑๓ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๓.๔ มิลลิเมตร

จำนวนฟันบนขากรรไกรล่าง และบนรวมกัน ๓๒ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2-2/6, c. 1-1/1-1, pm. 1-1/2-2, m. 3-3/3-3

Seotophillus keathii ; เป็นค้างคาวกินเนื้อสัตว์เล็กและแมลงใหญ่ๆ ขนาดใหญ่พอกับค้างคาวกินผลไม้ใน Genus *Cynopterus*.

ขากรรไกรล่างมีขนาดใหญ่และแข็งแรงมาก ฟันเป็นรูปซี่กแซ็กและมีขนาดใหญ่ด้วย สามารถแยกชนิดของฟันได้ด้วยตาเปล่า หลังสันตาลปนเหลือง ท้องจางกว่าหลัง ขนยาวหนาพอประมาณแต่ราบเรียบติดกับผิวหนังไม่หยาบที่ติดกับขาหลังเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า หางอยู่ในแผ่นหนังระหว่างเท้าหลังซึ่งเป็นแผ่นเดียวกัน กระดูก Calcaneum ซึ่งใช้บังคับแผ่นหนังระหว่างขาหลังยาวมาก

ความยาวของตัวและหัว ๔๙ มม. หางยาว ๕๑ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงมือยาว ๖๐ มิลลิเมตร หูยาว ๑๕ มิลลิเมตร

หวัะโหลกยาว ๒๓.๖ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๑๐ มิลลิเมตร หวัะโหลกมีสันเป็นแนวกลางกล้องสมอง แล้วแยกเป็น สันรูปตัววีเหนือเบ้าตาแต่ละข้าง

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 1-1/6, c. 1-1/1-1, pm. 1-1/2-2, m. 3-3/3-3

Tadarida plicatus : มีรูปร่างลักษณะผิดกับค้างคาวกินแมลงทุกชนิดอย่างเห็นได้ชัด คือริมฝีปากบนยื่นตลอดจากมุมปากทั้งสอง รอยย่นนี้ขนาดกันตลอด หูค่อนข้างกลมใหญ่ โคนใบหูติดกัน ขนาดของค้างคาวชนิดนี้มีขนาด

เท่ากับค้างคาวกินผลไม้ขนาดเล็ก ขนสั้นแต่หนาเรียบติดกับผิวหนัง หลังสันตาลปนดำ ท้องปนสีขาวเล็กน้อย หางอยู่ในแผ่นหนังระหว่างขาหลังประมาณครึ่งหนึ่ง นอกนั้นยื่นออกไปคล้ายกับหางหนู หางปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า

ความยาวตัวและหัว ๖๕ มิลลิเมตร หางยาว ๓๕ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงมือยาว ๕๔ มิลลิเมตร หูยาว ๑๗ มิลลิเมตร

หวัะโหลกยาว ๑๙.๕ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๖.๕ มิลลิเมตร หวัะโหลกมีสันนูนขึ้นมากเล็กน้อย

จำนวนฟันบนขากรรไกรบนและล่าง ๓๐ ซี่ การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Megaderma spasma : เป็นค้างคาวกินเนื้อสัตว์เล็กและแมลงใหญ่ ขนาดใหญ่เท่ากับค้างคาวกินผลไม้พวก *Cynopterus sphinx* จมูกมีแผ่นหนังที่เรียกว่า Nose-leaf ลักษณะไม่ซับซ้อนเท่าใด หูเป็นแผ่นหนังบางกว้างใหญ่ตอนโคนใบหูติดกันเป็นแผ่นเดียวกัน หูจึงตั้งชันอยู่บนศีรษะ ใบหูมี Tragus เป็นรูป ๒ แฉก หางปีกที่ขาหลังเริ่มจากหลังฝ่าเท้า นิ้วเท้าทุกนิ้วมีขนยาว มีแผ่นหนังระหว่างขาหลังหางไม่มี ซึ่งแตกต่างกับค้างคาวกินแมลงทุกชนิด

ที่ได้นำมาแล้ว ขนหลังและท้องขาวหนาฟู
ไม่ราบเรียบติดผิวหนัง ขนสีเทา

ความยาวของตัวและหัว ๔๓ มิลลิเมตร
ช่วงแขนระหว่างข้อศอกและมือยาว ๖๕ มิลลิ-
เมตร หูยาว ๓๓ มิลลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๓๑ มิลลิเมตร กล้องสมอง
หนา ๑๑.๕ มิลลิเมตร มีสันสูงกลางหัวกะโหลก
ขากรรไกรใหญ่และมีฟันแข็งแรงเหมือน *Scoto-*
philus heathii

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวม
กัน ๒๔ ซี่ ฟันตัดบนขากรรไกรบนไม่มี

การเรียงของฟันมีดังนี้ i. 0/4, c. 1-1/
1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Nycteris javanica : ลักษณะมองดู
เผือกคล้าย *Megaderma spasma* ในการที่มี
หูใหญ่ตั้งชันอยู่บนศีรษะ สังเกตให้ดีจะเห็นว่า
โคนใบหูไม่ติดกันและ *Tragus* มีขนาดเล็ก
มากเกือบสังเกตไม่เห็น จมูกก็มีลักษณะผิดกับ
Megaderma spasma อย่างมากคือ แผ่นหนัง
จมูกมีร่องลึกลงไปเป็นแอ่ง ซึ่งค้างคาวทุกชนิด
ไม่มีลักษณะนี้ หนังปีกที่เท้าเริ่มจากโคนนิ้ว
หัวแม่เท้า หางยาวกว่าความยาวตัวและหัวและ
อยู่ในแผ่นหนังระหว่างขา ซึ่งเป็นแผ่นเดียวกัน
โดยตลอด ปลายหางแยกออกเป็น ๒ แฉก กระ-
ดูก *Galcanium* ยาวประมาณครึ่งหนึ่งของ

ขาหลัง

ความยาวของตัวและหัว ๖๖.๔ มิลลิเมตร
หางยาว ๖๙.๖ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อ
ศอกถึงมือ ๕๑.๓ มิลลิเมตร หูยาว ๒๗.๔ มิล-
ลิเมตร

หัวกะโหลกยาว ๒๒.๕ มิลลิเมตร กล้อง
สมองหนา ๔ มิลลิเมตร ด้านหน้าของหัวกะ-
โหลกเป็นแอ่งบุ๋มลงไปและมีขอบยกขึ้นรอบๆ

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวม
กันยังไม่ทราบแน่นอนเพราะฟันตัดล่างขาดหายไป
และเนื่องจากมีเพียงตัวอย่างเดียวจึงต้องรอ
ให้ได้หลายๆตัวอย่าง จึงจะทราบจำนวนฟันที่
แน่นอน

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 4/? , c. 1-1
/1-1, pm. 1-1/2-2, m. 3-3/3-3

ค้างคาวหน้ารูปเกือกม้า ค้างคาวชนิด
นี้แบ่งออกเป็นพวกใหญ่ๆ ได้ ๒ พวก คือ

๑. Nose-leaf มีปลายแหลมหรือค่อนข้าง
แหลม และ Nose-leaf มีความซับซ้อน
โดยประกอบกันเป็นชั้นๆ แล้วแต่ชนิด *sella*
ยื่นออกมาเห็นชัด ไม่มี leaflets รอบๆ รูป
เกือกม้า ไม่มี *Tragus* , *Antitragus* ยื่นออก
มาเห็นได้ชัด ค้างคาวพวกนี้นิยมเรียกตาม
สามัญเรียกว่า Horseshoe Bats ทางสัตว
วิทยาให้ชื่อค้างคาวพวกนี้ว่า *Rhinolophus*

๒. Nose-leaf ไม่แหลมแต่ที่ sella ไม่ยื่นออกมา บางชนิดมี leaflets รอบรูปเกือบห้า ไม่มี Tragus Antitragus ไม่ยื่นออกมา ใบตัวของค้างคาวพวกนี้ บางชนิดมีถุงไขมันอยู่เหนือ Nose-leaf มองดูคล้ายเป็นตุ่มโรคผิวหนังที่เรียกว่าหูด ค้างคาวพวกนี้ชื่อตามสามัญเรียกว่า Rounded Horseshoe Bats ทางสัตววิทยาให้ชื่อว่า Hipposideros

Rhinolophus lepidus : เป็นค้างคาวหน้ารูปเกือบสามเหลี่ยมที่เล็กที่สุดในพวก Horseshoe Bats ขนยาวและหนาปกคลุมตั้งแต่หน้าจนถึงโคนหาง หน้สีน้ำตาล ห้องสีน้ำตาลปนขาว หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกันตลอด หางทั้งหมดอยู่ในแผ่นหนัง

ความยาวของตัวและหัว ๕๕ มิลลิเมตร หางยาว ๒๐ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๔๔ มิลลิเมตร หูยาว ๑๕ มิลลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๒๐ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๖.๖ เมตร มีสันกลางหัวกระโหลกโค้ง

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Rhinolophus philippinensis : มีขนาด

ใหญ่กว่า *Rhinolophus lepidus* ประมาณ ๑ เท่า หูยาวและใหญ่กว่า รูปเกือบสามเหลี่ยม ใหญ่กว่าประมาณ ๑ เท่า ขนยาวและหนากว่ามาก ขนสีน้ำตาลเข้มทั้งด้านหลังและด้านท้อง หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกันตลอด หางอยู่ในแผ่นหนังนี้โดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๖๐ มิลลิเมตร หางยาว ๒๔ มิลลิเมตร หูยาว ๒๓ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๔๕ มิลลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๒๓.๓ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๗.๕ มิลลิเมตร มีสันขึ้นมา หัวกระโหลกโค้ง

จำนวนฟันบนขากรรไกรบนและล่าง ๓๐ ซี่ การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Rhinolophus affinis : มีขนาดใหญ่กว่า *Rhinolophus philippinensis* แต่มีขนาดเล็กกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับขนสั้นกว่า แต่หนากว่า หลังสีน้ำตาลห้อยสีจางกว่า หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกันตลอด และหางอยู่ในแผ่นหนังนี้โดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๖๕ มิลลิเมตร หางยาว ๒๒ มิลลิเมตร หูยาว ๑๙ มิลลิเมตร ช่วง

แขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๕๒ มิลลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๒๒.๕ มิลลิเมตร กล้อง
สมองหนา ๔.๓ มิลลิเมตร หัวกระโหลกโค้ง
และมีสันตรงกลาง

จำนวนฟันบนขากรรไกรบนและล่าง ๓๐ ซี่
การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1
/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Rhinolophus acuminatus : มี
ลักษณะแปลกจากพวก Horseshoe Bats ด้วย
กัน คือ Sella ไม่ยื่นออกเหมือนกับพวกอื่นที่
กล่าวมาแล้ว และสีของใบหูกับ Nose-leaf
ก็แปลกจากพวก Horseshoe Bats ด้วยกันอีก
คือ มีสีค่อนข้างเหลือง ขนยาวมากและฟูตลอด
ตัว หนูมีขนาดใหญ่ antitragus ใหญ่ และยื่น
ออกมามาก หน้ปีกสีน้ำตาลปนเหลือง ขนสี
น้ำตาลอ่อนปนขาว ท้องจางกว่า หน้ปีกที่ขา
หลังเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า แผ่นหนังระ-
หว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกันตลอด หางอยู่ใน
แผ่นหนังนี้โดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๖๐ มิลลิเมตร หาง
ยาว ๔๓ มิลลิเมตร หูยาว ๒๗.๕ มิลลิเมตร
ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๕๕.๗ มิล-
ลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๒๓ มิลลิเมตร กล้องสมอง
หนา ๗ มิลลิเมตร

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวม
๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1
/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Rhinolophus luctus : มีขนาดใหญ่ที่
สุดในพวก Horseshoe Bats หูใหญ่ ริมใบหู
ด้านนอกบริเวณโคนหูจะเว้ามาก ทำให้ anti-
tragus ยื่นออกมายาวมาก Nose-leaf มีลักษณะ
พิเศษผิดกับทุกชนิดที่กล่าวมา คือ Sella
ขยายเป็นแผ่นเห็นรูจุมูกแต่ละข้าง ปลายของ
Nose-leaf ห้อยอยู่ระหว่างกลางหูทั้งสอง หน้
ปีกที่ขาหลังเริ่มจากโคนนิ้วหัวแม่เท้า แผ่นหนัง
ระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกัน หางอยู่ใน
แผ่นหนังนี้โดยตลอด ขนยาวมากและฟูสั-
ดตลอดตัว

ความยาวของตัวและหัว ๙๓ มิลลิเมตร หาง
ยาว ๖๕ มิลลิเมตร หูยาว ๔๒ มิลลิเมตร ช่วง
แขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือยาว ๗๗ มิลลิเมตร
การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1
/1-1, pm. 2-2/2-2 m. 3-3/3-3

Hipposideros bicolor : มีขนาดเล็ก
ที่สุดในพวก Rounded Horseshoe Bats ด้วย
กัน ไม่มี leaflet รอบ anterior nose-leaf.
Posterior nose-leaf, แดง ขนละเอียดยาว
และหนา โคนขาขาวปลายสีเทา ทำให้มอง

เห็นเป็นสีเทาจาง ท้องค่อนข้างขาว antitragus ไม่ยื่นออกมา ยังคงอยู่ในแนวเดียวกับใบหู หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกัน และมีหางอยู่ในแผ่นหนังนี้โดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๔๔ มิลลิเมตร หางยาว ๒๔ มิลลิเมตร หูยาว ๑๗.๖ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ยาว ๔๒.๒ มิลลิเมตร

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1 /1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Hipposideros larvatus: ขนาดใหญ่กว่า *Hipposideros bicolor* ลักษณะที่เห็นต่างกันก็คือ มี leaflet ๓ แผ่นอยู่แต่ละข้างของ anterior nose-leaf ใบหูกว้างปลายแหลมของหูด้านนอกเว้าเข้าแล้วโค้งออก antitragus ไม่ยื่นออกมา ขนสีน้ำตาลปนแดงปนขาว คือโคนขนสีดอกเลาปลายเป็นสีน้ำตาลแดง ท้องสีน้ำตาล ขนยาวละเอียด หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกัน และมีหางอยู่ในแผ่นหนังนี้โดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๖๘ มิลลิเมตร หางยาว ๓๖ มิลลิเมตร หูยาว ๒๑ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ยาว ๔๔ มิลลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๒๒ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๗ มิลลิเมตร มีสันกลางกล้องสมอง

จำนวนฟันบนขากรรไกรล่าง และบน รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1 /1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Hipposideros diadema: เป็น

Rounded Horseshoe Bats ขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่เคยรวบรวมได้ มีจุดสีขาวข้างลำตัวทั้งสองข้าง ๆ ละ ๓ จุด ซึ่งแตกต่างกับค้างคาวหูชนิดที่กล่าวมาแล้ว รอบๆ anterior noseleaf มี leaflet ข้างละ ๓ แผ่น antitragus เห็นชัดแต่ไม่ยื่นออกมามาก ขนสีเดียวกับ *Hipposideros larvatus* หน้ปีกที่ขาหลังเริ่มจากข้อเท้า แผ่นหนังระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกัน และมีหางอยู่ภายในโดยตลอด

ความยาวของตัวและหัว ๑๐๐ มิลลิเมตร หางยาว ๔๐ มิลลิเมตร หูยาว ๓๑ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอกถึงข้อมือ ยาว ๔๕ มิลลิเมตร

หัวกระโหลกยาว ๓๐ มิลลิเมตร กล้องสมองหนา ๔.๔ มิลลิเมตร และมีสันกลางกล้องสมอง

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1 /1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

Coelops robinsoni : เป็นค้างคาวกินแมลงที่มีขนาดเล็กมากอีกชนิดหนึ่ง ลักษณะพิเศษที่เห็นได้ชัดคือ ใบหูเป็นรูปกรวย และยังมี Nose leaf แตกต่างกับพวกที่กล่าวมาแล้วอีกด้วย ขนยาวมากหนาและค่อนข้างหยิกเล็กน้อย ทำให้ดูไม่เรียบ ด้านหลังสีน้ำตาลปนดำ ท้องปนสีขาว หนังกที่ขาหลังเริ่มจากหลังเท้า เล็บที่นิ้วหัวแม่มือสั้นมาก หนักระหว่างขาหลังเป็นแผ่นเดียวกัน แต่ไม่แผ่เต็มระหว่างขาทั้งสองและไม่มีหาง

ความยาวของตัวและหัว ๔๒ มิลลิเมตร หูยาว ๑๒.๔ มิลลิเมตร ช่วงแขนระหว่างข้อศอก

ถึงข้อมือยาว ๓๔.๗ มิลลิเมตร

จำนวนฟันบนขากรรไกรบน และล่าง รวมกัน ๓๐ ซี่

การเรียงของฟันเป็นดังนี้ i. 2/4, c. 1-1/1-1, pm. 2-2/2-2, m. 3-3/3-3

References

- Mammals of Eastern Asia, G. H. H. Tate, 1947
- Fauna of British India & Burma : W. T. Blanford, 1888
- Introduction to the Mammals of Sabah : John Harrison, 1964.



ระดับซีรัมโกลบูลินของคนไทยภาคเหนือ^๑

พัชรินทร์ ศตะสมิต, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)^๒

บริบูรณ์ พรพิบูลย์, พ.บ., M.S.^๓

ความสำคัญที่จะต้องรู้ "ค่าปกติ" ของสารต่างๆ ในเลือดของคนไทยนั้น ศจ. แพทย์หญิง น.ร.ว. สังศรี เกตุสิงห์ และ ศจ. นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ ได้กล่าวถึงมานานแล้ว^๑ ในระยะ ๒๐ ปี หลังจากคำเรียกร้องนั้นได้มีผู้รายงานค่าปกติของสารต่างๆ ในเลือดอยู่ตลอดมา แต่ยังมีจำนวนค่อนข้างน้อย สำหรับค่าปกติโกลบูลินในเลือดของคนไทย ก็ได้เคยมีผู้รายงานและยังมีจำนวนน้อยเช่นเดียวกัน ค่าที่รายงานก็กระจัดกระจายอยู่ตามวารสารต่างๆ ยกแก่การค้นห ายงานนี้ ผู้รายงานได้ทำการศึกษาหาค่าระดับซีรัมโกลบูลินของคนไทยที่อยู่ใน ภาคเหนือซึ่งมี ภูมิลำเนาอยู่ ในจังหวัด เชียง ๑๐๕ ราย เพื่อรายงานตัวเลขเพิ่มเติม พร้อมทั้งรวบรวมค่าซีรัมโกลบูลินของคนไทยที่มีผู้เคยรายงานไว้มาแสดงด้วย

วิธีศึกษา

ก. ผู้รับการศึกษ ความเป็นชายหญิงที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ไม่จำกัดเพศ อายุ เชื้อชาติ อาชีพและอื่นใด เป็นผู้มีสุขภาพดีและแข็งแรง ผู้รับการศึกษาคั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยและชาวพื้นเมืองรวมกัน

ข. วิธีเก็บเลือดเพื่อนำมาหาปริมาณซีรัมโกลบูลิน การเจาะเลือดทำในตอนเช้าก่อนรับประทานอาหารเช้า เจาะด้วยเข็มที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค นำเลือดที่เจาะได้ ๕ ลบ. ซม. เก็บไว้ในหลอดแก้วทดลองที่แห้งและสะอาด ปิดจุดตั้งทิ้งให้เลือดเกิดลิ่ม ณ อุณหภูมิห้อง ซึ่งกินเวลาประมาณ ๒-๓ ชั่วโมง ต่อกจากนั้นนำเลือด ไปปั่น ด้วยเครื่อง เซนตริ ฟิวส์ แยกเอาซีรัมไปหาปริมาณโกลบูลิน

๑ จากส่วนหนึ่งของนิพนธ์ เพื่อปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์), คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒ ที่ทำงานปัจจุบัน : แผนกพยาธิวิทยา, โรงพยาบาลหญิง พระนคร

๓ ภาควิชาชีวเคมี, คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การหาปริมาณซีรั่มโกลบูลินทำได้ทำในวัน
ที่เจาะเลือด ก็นำซีรั่มที่แยกได้นั้นเก็บไว้ใน
ตู้เย็นช่องเย็นแข็งจนกว่าจะทำการตรวจ ซึ่ง
การเก็บโดยวิธีนี้ มิได้ทำให้ค่าซีรั่มโกลบูลิน
เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม^(๒)

ก. วิธีหาซีรั่มโกลบูลินโดย
วิธีของ Abell และคณะ^(๓) ใช้ Coleman
Junior Spectrophotometer เป็นเครื่องวัดสี

ผลการศึกษาและอภิปราย

ได้ตรวจหาระดับซีรั่มโกลบูลินจากชาว
ไทยภาคเหนือ ๑๐๕ ราย เป็นชาย ๗๔ ราย
หญิง ๒๖ ราย อายุระหว่าง ๑๕-๖๙ ปี ได้ผล
ค่าเฉลี่ยซีรั่มโกลบูลิน ๑๔๖.๙๑ ± ๔๑.๕
มก. % (๙๕-๒๙๔ มก. %) ซึ่งเมื่อเปรียบ
เทียบกับค่าที่เคยมีผู้ศึกษามาก่อน (ดูตารางที่๑)
แล้วจะเห็นว่ามีความใกล้เคียงกับการศึกษาชุดก่อนๆ
นอกจาก โอ. ซี. เอ็น. เอ็น. ดี. ๑๙๖๐ ซึ่งให้
ค่าต่ำกว่าของชุดอื่น.

ตารางที่ ๑

ค่าซีรั่มโกลบูลินที่ศึกษาครั้งนั้เปรียบเทียบกับรายงานอื่น

พ.ท.	จำนวน ที่ศึกษา	เพศ	ค่าซีรั่มโกลบูลิน เฉลี่ย, มก. %	ผู้รายงาน
๑	๗๒	ชาย	๑๓๓.๑๒ ± ๕.๒	สังศรี เกตุสิงห์ และ อวย เกตุสิงห์ ^๑
๒	-	ชาย	๑๔๙.๖๕ ± ๔๓.๕	แผนกโภชนาวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ^๔
		หญิง	๒๐๐.๐ ± ๕๐.๖	
๓	๓๑	ชาย	๑๒๓	ICNND, ๑๙๖๒ ^๕
	๓๑	หญิง	๑๓๔	
๔	๕๐	ชาย-หญิง	$๑๔๘-๒๕๒$ [*]	สุดา ธีรรัตนนท์ (๒๕๐๓) ตึกเทคนิคการแพทย์, จุฬาฯ ^๖
๕	๑๐๕	ชาย-หญิง	๑๔๖.๙๑ ± ๔๑.๕	การศึกษาครั้งนี้

* ค่าที่แสดงเป็นค่าช่วงสูงและต่ำที่พบ

เมื่อกระจายบุคคลที่ได้รับการตรวจออกเป็นหมวดหมู่ตามเพศและอายุ ดังในตารางที่ ๒แล้วยังเห็นว่า ระดับ ซีรัมไลโปโปรตีนรวม ของคนไทยเรายังต่ำกว่าของชาวตะวันตก (ดูตารางที่ ๓) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าคนไทยยังกินอาหารที่มีไขมัน น้อยกว่าและหรือร่างกาย มีเมตาบอลิซึมต่ำกว่าของชาวตะวันตกก็เป็นได้ เกี่ยวกับอาหาร โดยเฉพาะปริมาณไขมันที่คนของเรากิน วิชัย วงศ์ไชยและบริบูรณ์ พรพิบูลย์^(๗) ได้พบว่า ประชาชนชาวเชียงใหม่กินไขมันเพียง ๑๐ % ของแคลลอรี่ที่ได้รับจากอาหารประจำวันเท่านั้น ซึ่งจัดว่าเป็นจำนวนที่ค่อนข้างน้อย

ข้างน้อย อีกทั้งอาหารเหล่านั้นก็ไม่ค่อยมีไขมันปรุงปนอยู่ด้วย นอกจากนั้นประชาชนในชนบทยังไม่นิยมกินไข่เช่นคนในเมืองหรือชนชาวตะวันตกรวมอยู่ด้วยอีก ตัวเลขในตารางที่ ๒ ยังแสดงให้เห็นว่า ปริมาณ ซีรัมไลโปโปรตีนของชาย และหญิงไทยที่เชียงใหม่มีค่าใกล้เคียงกันคือ 147.1 ± 19.1 และ 145.9 ± 22.9 มก. % ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยซีรัมไลโปโปรตีนชายหญิง ๖๐ คนที่เป็น นักศึกษาและข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีค่าเท่ากับ 200.27 ± 33.2 มก. % ($134-294$ มก. %) ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าที่

ตารางที่ ๒

ค่าซีรัมไลโปโปรตีนรวมเฉลี่ยของคนไทยภาคเหนือแยกตามเพศและอายุ

อายุ, ปี	ชาย		หญิง	
	จำนวน คน	ปริมาณซีรัมไลโปโปรตีน เฉลี่ย, มก. %	จำนวน คน	ปริมาณซีรัมไลโปโปรตีน เฉลี่ย, มก. %
๑๕-๒๐	๑๒	๑๕๔	๑๒	๑๗๓.๗
๒๑-๒๕	๕๐	๑๔๙.๓	๑๒	๑๙๙.๙
๒๖-๓๐	๒	๑๗๒.๕	-	-
๓๑-๓๕	๒	๑๗๔.๕	-	-
๓๖-๔๐	๕	๒๐๓.๙	๒	๑๗๕.๕
๔๑-๔๕	๓	๒๕๐.๓	-	-
๔๕ ขึ้นไป	๕	๒๐๓.๖	-	-
เฉลี่ย	๗๙	147.1 ± 19.1	๒๖	145.9 ± 22.9

ศาสตราจารย์แพทย์หญิงสงศรีและนายแพทย์อวย
ได้หาไว้ โดยวิธี Leiboff เมื่อประมาณ ๒๐ ปี
ก่อนจากนักศึกษาแพทย์ ซึ่งได้เท่ากับ ๑๓๓.๐๖
+ ๑๒.๙๒ มก. % (๑๑๐.๒-๑๖๔.๒ มก.%)
แล้ว เห็นว่าระดับโมเลสเทอรอลในเลือดของ

คนไทยมีแนวโน้มไปทางสูงขึ้น ส่วนค่าเฉลี่ย
ซีรัมโมเลสเทอรอลของชนพื้นเมืองเชียงใหม่อีก
๔๕ คน มีค่าเท่ากับ ๑๖๙.๑๑ + ๔๒.๒๘
มก. % (๙๕-๒๘๔ มก.%)

ตารางที่ ๓

ค่าซีรัมโมเลสเทอรอลของชาวต่างประเทศ ๑๘๖๔ คน^{*}

อายุ, ปี	ชาย		หญิง	
	จำนวน คน	ปริมาณซีรัมโมเลสเทอรอล เฉลี่ย, มก. %	จำนวน คน	ปริมาณซีรัมโมเลสเทอรอล เฉลี่ย, มก. %
๑๖-๒๐	๙๙	๑๙๙.๒	๒๖๔	๑๙๙.๒
๒๑-๒๕	๕๕	๒๒๕.๓	๗๐	๒๑๙.๑
๒๖-๓๐	๗๐	๒๓๐.๖	๓๓๙	๒๑๖.๙
๓๑-๓๕	๑๐๔	๒๓๘.๔	๕๑	๒๒๒.๐
๓๖-๔๐	๑๑๗	๒๔๔.๗	๕๗	๒๓๕.๘
๔๑-๔๕	๙๒	๒๕๐.๕	๑๐๒	๒๓๖.๗
๔๖-๕๐	๗๗	๒๕๐.๓	๑๑๙	๒๕๘.๖
๕๑-๕๕	๙๔	๒๕๗.๖	๑๐๙	๒๗๙.๒
๕๖-๖๐	๑๑๒	๒๖๒.๑	๑๒๓	๒๗๖.๔
๖๑-๖๕	๖๕	๒๕๒.๒	๕๕	๒๘๓.๕

สรุป

การศึกษาปริมาณซีรัมโมเลสเทอรอลในคน
จังหวัดเชียงใหม่ ๑๐๔ ราย เป็นนักศึกษาและ
ข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๖๐ รายและ

เป็นชาวพื้นเมือง ๔๔ ราย เป็นชาย ๙๔ ราย
หญิง ๒๖ ราย อายุระหว่าง ๑๕-๖๕ ปี ได้
ค่าเฉลี่ย ๑๖๖.๙๑ + ๔๑.๕ มก. % (๙๕-๒๘๔
มก. %) ปริมาณซีรัมโมเลสเทอรอลของชายและ

หญิงที่ศึกษาครั้งนี้มีปริมาณเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ ๑๘๗.๑ ± ๑๙.๑ มก. % และ ๑๘๕.๙ ± ๑๒.๙ มก. % ตามลำดับ

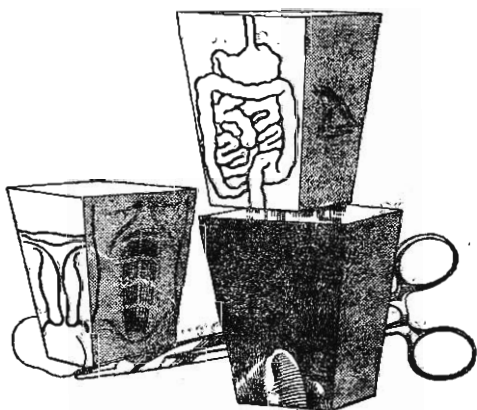
ค่าเฉลี่ยซีรัม โคลเลสเตอรอล ของนักศึกษา และข้าราชการมหาวิทยาลัย ๖๐ คนเท่ากับ ๒๐๐.๒๗ ± ๓๓.๒ มก. % ($๑๑๐.๒-๑๖๔.๒$ มก. %) และของชาวพื้นเมืองเชียงใหม่ ๔๕ คน เท่ากับ ๑๖๙.๑๑ ± ๔๒.๒๔ มก. % ($๙๕-๒๔๔$ มก. %)

เอกสารอ้างอิง

- (1) ม.ร.ว. สวัสดิ์ เกตุสิงห์ และ อว. เกตุสิงห์ การศึกษาสรีรวิทยา. 2 สารประกอบบางอย่างของเลือดของคนไทย, สารคดีราช 2: 73-83, 1950.
- (2) Anderson, J.T. and Keys, A., Cholesterol in Serum and Lipoprotein fractions. Its Measurement and Stability. Clin. Chem. 2:145-149, 1956.
- (3) Abel, L.L., Levy, B.B., Brodie, B.B., and Kendall, E.E. Simplified Method for the Estimation of Total Cholesterol in Serum and Demonstration of its Specificity. J. Biol. Chem. 195:357-366, 1952.
- (4) อัมรา จันทราภานนท์ โภชนศาสตร์และโภชนบำบัด, โรงพิมพ์ ห.ส.จ. ไทยพิทยา, พระนคร 2512, หน้า 623.
- (5) Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense. Nutrition Survey, The Kingdom of Thailand, 1962.
- (6) สุตา ธีรธานนท์, 2503, คิดต่อส่วนตัว.
- (7) วิชัย วงศ์ไชย และ บริบูรณ์ พรพิบูลย์ คุณค่าอาหารของข้าวภาคเหนือ 117 อย่าง, จ.พ.ส.ท. 49:595, 2509.
- (8) Schoenheimer, R. and Sperry, W.M., A Micromethod for the Determination of Free and Combined Cholesterol. J. Biol. Chem., 106:745, 1934.



CYANAMID INTERNATIONAL
PHARMACEUTICAL DEPARTMENT
WAYNE, NEW JERSEY 07470



ผู้ผลิต
SUTURES & SURGICAL SPECIALTIES
ในทางศัลยกรรมทุกสาขา
คุณภาพเป็นที่เชื่อถือ และไว้ใจได้



ห้างหุ้นส่วนจำกัดชัชชาบุญมี (หม่อมมี) สามแยก
๓๑๑ ถนนเจริญกรุงพระนคร โทร. ๒๐๓๔๖ • ผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย



ENZYME ACTIVITY IN HEART DISEASE AND TRICHINOSIS *

บุญพะเยาว์ เล่าหะจินดา, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) **

น.พ. มณี แก้วปลั่ง, พ.บ. ***

ในเลือดจะตรวจพบ enzymes หลายชนิด มีอยู่หลังกำเนิดอยู่ในเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายเรา อาจแบ่ง enzymes เหล่านี้เป็น ๓ พวกคือ

1. Enzyme ซึ่งอยู่ใน Plasma เช่น enzyme ที่ควบคุมเกี่ยวกับ blood coagulation

2. Enzyme ซึ่งสร้างที่เซลล์ชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ แล้วส่งไปตามท่อหรือเข้าสู่เนื้อเยื่อเฉพาะแห่ง เช่น Alkali phosphatase, Acid phosphatase, Amylase

3. Enzyme ซึ่งมีหน้าที่ภายในเซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ การทำงานของ Enzyme พวกนี้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของเซลล์

Enzyme พวกที่สามนี้ปกติไม่พบใน serum หรือพบได้บ้างในจำนวนที่น้อยมากจาก

เซลล์ที่ตายหรือมีการเปลี่ยนแปลง Permeability ของผนังเซลล์ ทำให้ enzyme รั่วออกจากเซลล์เข้าไปใน interstitial fluid แล้วเข้าสู่เลือด ดังนั้น การตรวจหาจำนวนที่ผิดปกติของ enzyme พวกนี้ใน serum จึงใช้ในการวินิจฉัยการถูกทำลายของเซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ ได้

เนื่องจากจำนวนของ enzyme ใน serum มีน้อยมากเกินกว่าที่จะแยกออกโดยวิธีธรรมดา ได้จึงนิยมหาจาก activity ในการทำงานของ enzyme นั้น ๆ ในภาวะที่ใกล้เคียงกับภาวะในร่างกาย activity ของ enzyme วัดจากอัตราเร็วของปฏิกิริยาซึ่งมี enzyme นั้น ๆ เป็น catalyst มีจำนวน substrate ที่จำกัด Product ที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนกับจำนวน enzyme ใน serum

จุดประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ ก็เพื่อ

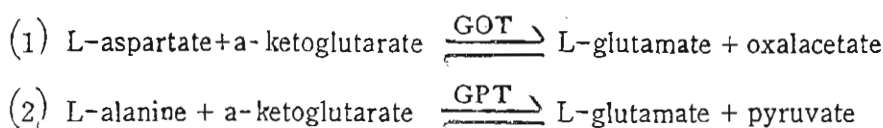
* จากส่วนหนึ่งของนิพนธ์เพื่อปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์), คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

** ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*** ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตรวจหา Enzyme Transaminase, Lactic Dehydrogenase ใน Human Heart Diseases และ Creatine Phosphokinase ใน Human & Rabbit Trichinosis TRANSAMINASE เป็น enzyme ซึ่งทำหน้าที่ catalyst ในปฏิกิริยา Transamination

Transaminase ที่หายไปในห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งใช้ในการวินิจฉัยโรค ที่สำคัญมี 2 ตัว คือ Glutamic Oxalacetic Transaminase (GOT) และ Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) enzyme ทั้งสองเป็น catalyst ในสมการต่อไปนี้¹⁰



Braunshtein & Kritzman พบครั้งแรก ในปี 1937 ในเนื้อเยื่อของสัตว์และให้ชื่อว่า Aminopherases

Transaminase สามารถตรวจพบใน Micro-organism และในเนื้อเยื่อของคนและสัตว์ ดังแสดงไว้ใน Table I

CREATINE PHOSPHOKINASE (CPK)

CPK หรืออีกนัยหนึ่งมีชื่อว่า Creatine Kinase (CK) เป็น Enzyme ซึ่งพบในเนื้อเยื่อของ Organ ต่างๆ ตามลำดับมากน้อยดังนี้⁶ Skeletal muscle, Cerebral cortex Tongue, Heart muscle (left ventricle), Diaphragm, Cerebral-medulla, Heart muscle (right ventricle), Auricle, Cerebellum (medulla)

Kuby, N, et. al ในปี 1954 สามารถคณณลิกของ CPK ซึ่งสกัดจากกล้ามเนื้อของกระต่ายได้สำเร็จ¹⁵

ในปี 1934 Lohmann เป็นคนแรกที่แสดงว่าสารซึ่งสกัดจาก Skeletal muscle เป็น catalyst ในปฏิกิริยา Phosphorylation

วัตถุประสงค์

เนื่องจาก enzyme มีความสำคัญในการวินิจฉัยการถูกทำลายของเซลล์ในอวัยวะต่างๆ

ในการศึกษาครั้งนี้ ต้องการศึกษาว่าจะมี activity ของ enzyme ชนิดใดเพิ่มขึ้นบ้างใน Human Heart Disease และสำหรับ enzyme CPK นั้น จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ของอัตราการเพิ่มขึ้นของระดับ CPK ใน serum กับระยะเวลาของการเป็นโรค ในสัตว์ทดลองกับผู้ป่วย

เครื่องมือที่ใช้

- Spectrophotometer (Coleman Junior) wave length 400-700 mu

- Spectrophotometer (Colbiometer)
fix wave length at 340 mu

Specimen

ใช้ Fresh non haemolysis serum สำ
หรับทำ Transaminase และ LDH ถ้าใน
การหา CPK Slightly haemolysis serum ก็
ใช้ได้

ในการหา Transaminase และ LDH
ใช้ serum ของคนปกติ 8 คน serum จาก
คนไข้ในโรงพยาบาลนครเชียงใหม่ จำนวน 24
ราย เป็นคนไข้ Myocardial infraction 4
ราย Heart Failure 16 ราย, Heart
Failure c Thyrotocosis 2 ราย, Rheu-
matic Heart Disease 2 ราย

ในการหา CPK หาในคนปกติ 5 ราย ในคน
ไข้ Trichinosis 16 ราย และทำในกระด้าย
10 ตัว เป็น control 2 ตัว เป็นกระด้ายที่ได้
รับ T. spiralis ประมาณ 40 larvae/gm.
B.W. (Heavy Infection) 4 ตัว เป็นกระด้าย

ที่ได้รับ T. spiralis ประมาณ 20 larvae/
gm. B.W. (Light infection) 4 ตัว

Colorimetric determination of Tran- saminase

ในที่นี้ใช้ Sigma Technic และ reagent
ต่าง ๆ ใช้ของ Sigma Chemical Company
ทั้งหมด

Reagents

1. Sigma Prepared Substrate-Stock
No. 505 - 1 Standardized As partate
alpha-ketoglutarate : pH 7.5
2. Color Reagent : 2, 4-dinitrophe-
nyl hydrazine and HCl
3. Calibration Standard Solution :
Stock No. 505-10
4. Sodium hydroxide 0.40 N.
5. Sigma Alanine-AKG Substrate :
Stock No. 505-51 pH 7.5

วิธีทำ Calibration Curve ของ Transaminase

- เตรียม tube 6 tube แล้วเติม solution ต่างๆ ตามตารางต่อไปนี้

Tube No.	505-10 Std. Soln. ml.	Soln. 505-1 ml.	Water ml.
1	0	1.0	0.2
2	0.1	0.9	0.2
3	0.2	0.8	0.2
4	0.3	0.7	0.2
5	0.4	0.6	0.2
6	0.5	0.5	0.2

- เติม 1 ml. color reagent ในแต่ละ tube เขย่าเบาๆ ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 20 นาที

- เติม 10 ml. 0.4 N. NaOH ในแต่ละ tube ทำให้เข้ากันโดยปิดแล้วกลับ tube ไปมา ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

- เท solution ใน test tube ใส่ cuvette วัด O.D. ที่ 505 mu ใช้น้ำกลั่นเป็น Blank

- นำค่า O.D. ที่ได้ไป plot calibration curve กับ units ของ Transaminase (GOT & GPT) ในตารางที่ II จะได้ curve ดังในรูปที่ II

วิธีทำ GOT

- ใส่ 0.5 ml. Sigma Prepared Substrate ลงใน tube อุ่นใน water 37°C

- เติม 0.1 ml. Serum เขย่าเบาๆ ให้เข้ากัน แล้วทิ้งไว้ใน water bath

- 1 hr. พอดีหลังจากใส่ serum เติม 0.5 ml. color reagent (เพื่อหยุด activity แล้วเริ่มเกิด color reaction) ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 20 นาที

- เติม 5 ml. ของ 0.4 N. NaOH ทำให้เข้ากันโดยปิด tube แล้วกลับ tube ไปมา ตั้งทิ้งไว้ 5 min.

- นำไปอ่านค่า O.D. ที่ 505 mu โดยเครื่อง Coleman Junour

- เอาค่า O.D. ที่อ่านได้นี้ไปหา GOT units จาก calibration curve (รูปที่ II) ถ้าค่า GOT units สูงกว่า 180 ให้ทำ diluted serum ในอัตราส่วน 1 serum : 4 น้ำกลั่น

แล้วเริ่มทำใหม่ ตั้งแต่ต้นใช้ diluted serum แทน serum เดิม ค่า GOT units ของ diluted serum x 5 จะได้ค่า GOT units/ml. serum

วิธีหา GOT

- ใส่ 0.5 ml. Sigma Alanine-AKG Substrate ลงใน tube แล้วอุ่นใน water 37°C.

- เติม 0.1 ml. serum ทำให้เข้ากันโดยเขย่าเบาๆ ทั้งไว้ใน water bath

- หลังเติม serum 30 นาทีตรง เติม color reagent 0.5 ml. ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที

- เติม 5 ml. 0.4 N. NaOH ทำให้เข้ากันโดยปิด tube แล้วกลับ tube ไปมา ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

- นำไปอ่านค่า O.D. ที่ 505 mu

- เอาค่า O.D. ที่อ่านได้ไปเทียบหา GPT units จาก Calibration curve (รูปที่ I) ถ้าค่าของ GPT units เกิน 125 ให้ทำ diluted serum เช่นเดียวกับ GOT

Colorimetric Determination of LDH

ในที่นี้ใช้ Sigma technic และ reagent ใช้ของ Sigma Chemical Company

Reagent

- Sigma Standardized Pyruvate Substrate : Stock No. 500 L-1

- Color reagent ; Accurately standard 2, 4-dinitrophenylhydrazine

- Pre-Weighed Vial of beta-DPNH, 340-101 1.0mg. % beta-DPNH in 1 vial

- NaOH 0.4 N

Reagent ทุกตัวต้องเก็บในตู้เย็นเสมอ

วิธีทำ Calibration Curve

- เตรียม tube 6 tube เติม solutinn ลงตามตารางต่อไปนี้

No.	500 L-1 ml.	Water ml.
1	1.0	1.0
2	0.8	0.3
3	0.6	0.5
4	0.4	0.7
5	0.2	0.9
6	0.1	1.0

- เติม color reagent 1 ml. ทุก tube
เขย่าเบาๆ ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

- 20 นาทีหลังเติม color reagent เติม
10 ml. 0.4 N NaOH ทำให้เข้ากันโดยกลับ
tube ไปมาทิ้งไว้ 5 นาที

- นำไปอ่านค่า O.D. ใช้น้ำกลั่นเป็น
blank อ่านโดยให้ tube ที่ 1 วัดที่ wave
length ซึ่ง O.D. ของ tube ที่ 1 อ่านค่าได้
แล้วใช้ wave length นั้นอ่านค่าของ tube
ต่อไปในที่อ่านที่ wave length 450 mu
ได้ค่า O.D. สูงสุด 0.800

จากค่า O.D. นั้นนำไป plot calibration curve
กับ units ของ LDH ของแต่ละ tube ตาม
ตารางที่ III จะได้ calibration curve ดังใน
รูป III

วิธีหา LDH

- ใส่ Sigma Standardized Substrate;
Stock No. 500 L-1 ลงใน beta-DPNH
vial อยู่ใน water bath 37°C

- เติม 0.1 ml. ของ diluted serum
(1 ส่วน serum : 5 ส่วนน้ำกลั่น) เขย่าเบาๆ
ให้เข้ากันทิ้งไว้ใน water bath

- 30 นาทีตรงหลังจากเติม serum เติม
1 ml. color reagent แกว่งขวดให้ solution
เข้ากันแล้วทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 20 นาที

- เติม 0.4 N. NaOH 10 ml. ปิดขวด
แล้วกลับขวดไปมาให้ solution เข้ากัน ทิ้งไว้
อีก 5 นาที และไม่นานเกิน 30 นาที

- นำ solution มาอ่านค่า O.D. ที่ wave
length 450 mu เช่นเดียวกับการทำ Calibra-
tion curve ค่า O.D. ที่ได้นำไปเทียบหา LDH
units จาก Calibration curve (รูปที่ II)
ถ้า LDH unit เกิน 2,000 units/ml. นำ
dilution serum มาทำให้เจือจางลง 5 เท่า
(1 ส่วน diluted serum : 4 ส่วนน้ำกลั่น)
แล้วเริ่มทำใหม่ค่า LDH unit ที่วัดได้ X 5
จะเท่ากับ LDH unit/ml. serum

Spectrophotometric measurement of LDH

ในที่นี้ใช้วิธีของ Calbiochem (LDH-P
State - Pack) Spectrophotometer ใช้
Calbiometer wavelength 340 mu อุณหภูมิ
ของเครื่อง 30°C (Ultraviolet photo-
meter)

Reagent

1. Vial A (LDH-P)

2. Vial B (NADH)

reagent ต้องเก็บในตู้เย็นเสมอ ($4^{\circ}-6^{\circ}\text{C}$)

วิธีผสม Reagent

- เติมน้ำกลั่น 15.5 ml. ใน vial A
แกว่งขวดเบาๆ จนสารข้างในละลายหมด

- เท solution จาก Vial A ใส่ใน Vial B ให้หมด แกว่งขวดเบาๆจนสารภายในละลายหมด

solution ที่เตรียมได้นี้คงอยู่ได้ 2 ชั่วโมงที่ 30°C. 6 ชั่วโมงที่ 25°C และ 2 วันที่ 4°C.

วิธีหา LDH

- ตัก solution จาก vial B ใส่ใน cuvette 3 ml. อื่น cuvette ใน waterbath 30°C.

- เติม 0.05 ml. (50 microliters) serum ลงใน cuvette เคาะที่ก้น cuvette ให้ solution เข้ากัน เช็ด cuvette ให้แห้ง

- สอด cuvette เข้าในช่อง photometer อ่านค่า initial absorbance (A_0) ภายใน 30 วินาที

- จับเวลา 1 นาที หลังอ่าน A_0 อ่านค่า final absorbance A_1

- หาผลต่างของ A_0 & A_1 แล้วคำนวณหา LDH units ตามสูตร

$$\Delta A / \text{min} \times 9800 \times F \times D = \text{mU/ml.}$$

$$\Delta A = A_1 - A_0$$

$$F = \text{Temperature factor (Table IV)}$$

$$D = \text{Dilution factor}$$

ใช้ serum 0.05 ml. $D = 1$

„ 0.02 ml. $D = 2.5$

„ 0.01 ml. $D = 5$

mU/ml. = International milli-units/ml.
9,800 ใช้คูณเพื่อทำให้เป็น International milli-units

การตรวจระดับ CPK ในน้ำเหลือง

การตรวจหาระดับ CPK ในน้ำเหลืองในการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีของ Rosalki Technic ซึ่งวัด absorbance ของ Reduce NADPH ซึ่งเป็นอัตราส่วนกับการเพิ่มของระดับ CPK ในน้ำเหลือง โดยวิธี spectrophotometer สารถูกย่อยคือ creatine phosphate กับ adenosine-5-diphosphate ส่วน Reagent อีกชนิดหนึ่งคือ NADP (Reagents ต่างๆใช้ CPK-Stat-Pack และ Spectrophotometer ใช้ Calbiometer ซึ่งได้จากบริษัท Calbiochem, Los Angeles U.S.A.)

Reagent

1. Vial A (CPK reagent)

2. Vial B (NADP)

Reagent ต้องเก็บในตู้เย็น (4°-6° c)

วิธีผสม Reagent

- เติมน้ำกลั่น 15.5 ml. ใน Vial B แกว่งขวด (ห้ามเขย่า) จนสารถูกย่อยละลายหมด

- เท Solution จาก Vial B ลงใน Vial A แกว่งขวดเบาๆ จนสารข้างในละลายหมด

Solution ที่เตรียมได้นี้จะคงอยู่ 2 ชั่วโมงที่ 30°C 6 ชั่วโมงที่ 25°C และ 2 วันที่ 4°C

วิธีหา CPK

- ดูป solution ที่เตรียมไว้ใส่ใน cuvette 3 ml. อุ่น cuvette ใน water bath $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

- เติม 0.1 ml. serum ทำให้เข้ากันโดยเคาะที่ก้น cuvette เบาๆ หรือปัด cuvette แล้วกลับไปมาโดยเร็ว

- อุ่น cuvette ใน water bath 30°C อีก 6 นาที

- เช็ด cuvette ให้แห้ง สอดเข้าใน Spectrophotometer อ่านค่า initial absorbance (A_0) ภายใน 30 วินาที

- หลังจากนั้น 5 นาทีตรง อ่านค่า final absorbance (A_5)

การคำนวณหาระดับ CPK

CPK mU/ml. (International milli-units/ml. = $\Delta A (5 \text{ min}) \times 1000 \times F \times D$)

$$\Delta A = 5 - A_0$$

1000 = Conversion Factor

F = Temperature Factor (Table V)

D = Dilution Factor

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ serum 0.1 ml. ที่ 30°C โดยตลอด ค่าของ F&D มีค่าเท่ากับ 1

Serum 0.1 ml. D = 1

„ 0.05 ml. D = 1.97

„ 0.02 ml. D = 4.86

ผลการทดลอง

Transaminase (GOT&GPT) & LDH in Heart Disease

Normal persons ทำเพื่อเป็น control 8 ราย SGOT มี range 0-20 average 7 units/ml., SGPT มี range 9-15 average 13 units/ml. LDH มี range 560-700 average 611 units/ml.

Myocardial Infarction ทำในคนไข้ 4 ราย ค่า SGOT average 32 units/ml. SGPT average 32 units/ml. LDH average 620 units/ml.

Congestive Heart Failure ทำในคนไข้ 16 ราย SGOT average 30 units/ml. SGPT average 30 units/ml. LDH average 809 units/ml.

Heart Failure c Thyrotoxicosis ทำในคนไข้ 2 ราย SGOT average 40 units/ml., SGPT average 21 units/ml. LDH average 328 units/ml.

Rheumatic Heart Disease ทำในคนไข้ 2 ราย SGOT average 26 units/ml. SGPT 23 units/ml. LDH average 699 units/ml.

CPK in Trichinosis

ผลที่ได้จะพบว่าในกระต่ายซึ่งเป็น control ระดับ CPK จะไม่สูงขึ้น

-กระต่ายที่ได้รับ Light infection ระดับ CPK จะค่อยๆ สูงขึ้นในวันที่ 20 แล้วจะลดลงมากและขึ้นสูงอีกในวันที่ 30 หลังได้รับ infection และกระต่าย 2 ตัวตายหลังวันที่ 30

-กระต่ายที่ได้รับ Heavy infection ระดับ CPK ขึ้นสูงกว่า Light infection และขึ้นสูงสุดในวันที่ 20 หลังได้รับ infection, กระต่ายตัวที่ 1 ในพวก Heavy infection ตายหลังจากวันที่ 20 กระต่ายตัวนี้มีระดับ CPK ในวันที่ 20 สูงถึง 2320.50 units/ml. serum ของกระต่ายที่ยังไม่ตาย ระดับ CPK หลังวันที่ 20 จะลดลงไม่มาก และจะสูงอีกในวันที่ 30 หลังได้รับ infection กระต่ายตัวที่ 2 ตายหลังวันที่ 30 ระดับ CPK ที่ขึ้นครั้งหลังนี้ต่ำกว่าครั้งแรก ดังค่าที่ได้แสดงไว้ใน Table VI

ในคนที่เป็น Trichinosis จะมีระดับ CPK ใน serum ขึ้น เช่นเดียวกัน

ได้หาปริมาณ CPK ใน normal serum ของคน 5 คน ได้ค่าระหว่าง 21-80 mU/ml. average 39.81 mU/ml.

ในผู้ป่วยที่เป็น Trichinosis มาแล้ว 6 ปี จำนวน 16 คน พบว่า 5 คน มีระดับ CPK

สูงกว่าระดับปกติ อีก 11 คน CPK อยู่ในระดับปกติ และในจำนวน 11 คน 10 คนมีระดับ CPK สูงกว่าค่า average และอีก 1 คนต่ำกว่าค่า average

วิจารณ์

ในรายงานนี้ หาปริมาณของ Transaminase โดยวิธี Colormetric Method ใช้น้ำยาและวิธีทำของ sigma ซึ่งวิธีทำอาศัยหลักของ Reitman, S. & Frankel, S.¹⁹ Spectrophotometer ที่ใช้เป็นของ Coleman Jr. wavelength 400-700 mu NaOH&Color reagent ที่ใช้เตรียมเองจากห้องปฏิบัติการเคมี NaOH ต้อง standardized ให้ได้ 0.4 N. พอดี และต้องปราศจาก carbonate เพื่อป้องกันการ interfere ในการเกิดสี

ต้องทำ calibration curve ก่อนที่จะทำ sample เพื่อใช้เทียบหา Transaminase units ควรใช้ Spectrophotometer เครื่องเดียวกันในการวัด optical density ในการทำ calibration และ sample เพราะค่า O.D. ที่อ่านในแต่ละเครื่องอาจคลาดเคลื่อนกันได้

LDH ได้ทำโดยวิธี colorimetric ในตอนแรก ตอนหลังเปลี่ยนมาใช้ Spectrophotometric ultraviolet light แทนเพราะน้ำยา Stock No. 500 L-1 หมด ผู้เขียนไม่

สามารถบอกได้ว่าวิธีไหนดีกว่ากัน เพราะไม่ได้ทำทั้ง 2 วิธีเทียบกัน แต่ก็เป็นวิธีที่ดีที่สุดและนิยมทำกันมากทั้ง 2 วิธี Spectrophotometer ultraviolet light ที่ใช้เป็นของ Calbiochem ใช้ Mercury lamp wavelength 340 mu Temperature ของเครื่อง $30 \pm 3^\circ \text{C}$. ใช้ cuvet ที่มี light path 1 cm. Colorimeter method น่ายาและวิธีทำใช้ของ Sigma Chemical Company ซึ่งวิธีทำอาศัยหลักของ Cabaud, P.G., and Wroblewski, F.³ Spectrophotometric method อาศัยหลักของ Wroblewski, F. & La Due, J. S.²³

การหาระดับ CPK ใช้วิธี spectrophotometric ultraviolet light เครื่องมือที่ใช้เหมือนเครื่องมือ LDH วิธีทำอาศัยหลักของ Oliver¹⁷ ในการทำ CPK อ่านค่า initial absorbance A_0 เมื่อ 6 นาที หลังจากเติม serum ที่ใช้ตรวจหาระดับ เพราะปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นใน 6 นาทีแรกนั้น อ่านค่า O.D. และเวลาเป็นนาทีมา plot เป็น curve จะไม่เป็นเส้นตรง แต่ปฏิกิริยาหลัง 6 นาทีจะเป็นเส้นตรงอยู่ระยะหนึ่ง แล้วจะไม่เป็นเส้นตรงอีก ดังนั้นจึงอ่าน A_0 ที่ 6 นาทีหลังเติม serum และอ่านค่า final absorbance A_5 ที่ 5 นาทีหลังอ่าน A_0 ถ้า plot curve ระหว่าง O.D. และ

เวลาเป็นนาทีตั้งแต่เริ่มเติม serum จนถึงหลังจาก A_5 จะได้ curve เป็นรูป slightly sigmoid curve

Serum ที่ใช้ในการหา enzyme activity ควรเป็น non hemolysis fresh serum เนื่องจากใน erythrocyte มี enzyme Transaminase และ LDH มากกว่าใน serum ดังนั้น serum ที่ hemolysis จะทำให้ enzyme activity เพิ่มขึ้น

ใน erythrocyte มี LDH 100 เท่าใน serum
มี GPT 3-5 เท่าใน ,,
มี GOT 10 เท่าใน ,,

GOT ใน Total blood มี ใน erythrocyte 80% ใน platelets 13% ใน Leukocyte 5% และใน serum 2%

แม้ heparin, exalate, EDTA, citrate ไม่เป็น enzyme inhibitor แต่ Plasma with Heparin & oxalate บางทีทำให้ค่าของ LDH สูงกว่า serum ถึง 40% แต่อาจใช้ plasma ซึ่งมี heparin หรือ EDTA แทน serum

Slightly hemolysed serum ใช้ในการหา CPK ได้ เพราะใน Erythrocyte ไม่มี CPK⁹ แต่ serum ซึ่งมี hemoglobin มากกว่า 50 mg./100 ml. ทำให้ CPK activity

ลดลงเพราะใน Erythrocytes มี enzyme Ademlate kinase (Myokinase) ซึ่ง interfere ในปฏิกิริยา ซึ่ง CPK เป็น catalyst¹¹ นอกจากนั้นสีของ hemoglobin ยัง interfere ในการอ่านค่า absorbance ของ NADPH ที่ 340 m u ด้วย

Serum ที่ขุ่นหรือเหลืองมาก มี interference เช่นเดียวกับสีของ hemoglobin Serum พวกนี้ต้อง dilute ก่อนทำปฏิกิริยา หรือทำ serum blank สำหรับ set O.D. แทน water blank

Enzyme activity ใน serum จะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้า serum อยู่ในอุณหภูมิห้อง ไม่เกิน 2 วัน หรือที่ 0-4°C. ไม่เกิน 3 สัปดาห์

pH, อุณหภูมิ และเวลา มีความสำคัญ ในการหา enzyme activity มาก serum เดียวกัน ทำที่อุณหภูมิต่างกัน ค่าที่ได้ต่างกัน pH ต่างกัน ค่าที่ได้ก็ต่างกัน และจะมี activity ดีที่สุดที่ pH 7.2-7.5 แต่ CPK ที่ pH 6.75 และ activity ของ enzyme จะเป็นสัดส่วน โดยตรงกับเวลาในการ incubate ถ้าอุณหภูมิ และ pH คงที่ ดังนั้นในการหา enzyme activity ต้องทำที่ภาวะซึ่งคงที่เหมือนกัน ทุก sample

GOT, GPT และ LDH ใน serum ของ human heart disease ค่าปรกติใน serum ของทั้ง 3 enzyme มีผู้กำหนดไว้ต่าง ๆ กัน^{1, 2, 16, 18} แต่อยู่ใน range ดังนี้

GOT 0-50 units/ml. ค่าที่สูงกว่า 50 units/ml. เป็นค่าที่ผิดปกติ

GPT 0-45 units/ml. ค่าที่สูงกว่า 45 units/ml. เป็นค่าที่ผิดปกติ

LDH 100-500 B-B units/ml. ค่าที่สูงกว่า 500 B-B units/ml. เป็นค่าที่ผิดปกติ

ค่าปรกติของ GOT & GPT ในการทำครั้งนี้ คล้อยตามที่มีผู้กำหนดไว้แล้ว แต่ค่าปรกติของ LDH หาได้สูงกว่า 500 B-B units/ml. ทั้งสิ้น แต่ไม่เกิน 700 B-B units/ml. ค่าที่สูงขึ้นนี้อาจเนื่องมาจาก serum ซึ่งใช้ร่วมกับการทำ electrophoresis ซึ่งต้องทิ้งให้เลือด clot เองแล้วจึงปั่นแยก serum ออก ซึ่ง serum ถ้าทิ้งไว้กับ clot blood ที่อุณหภูมิห้องนานเกิน 30 นาที จะมี LDH เพิ่มขึ้น ทั้งไว้นาน 60 นาทีจะเพิ่มขึ้น 25 % ทั้งที่ไม่มี hemolysis

ใน Myocardial infarction พบว่าค่าของ GOT, GPT และ LDH มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าปรกติทั้งสิ้น GOT สูงไม่มาก และ 1 ใน 4 คน ค่าของ GOT ไม่ขึ้น แต่ค่าของ LDH ขึ้น

สูงชัดเจน และอีกหนึ่งคน GOT & GPT ขึ้นสูง แต่ LDH ปกติ เมื่อเฉลี่ยผลแล้วเห็นว่า แม้ GOT ขึ้นไม่สูงมากและขึ้นพร้อมระดับของ GPT แต่ระดับ LDH ขึ้นเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเวลาที่เจาะเลือดหลังจากมีอาการของ infarction ต่างกัน ซึ่งการขึ้นของ enzyme แต่ละชนิดหลังเกิดอาการไม่พร้อมกัน ดังในรูป I นอกจากนี้ อาจเนื่องจากระดับสูงสุดของ enzyme แต่ละตัวใน serum ของแต่ละคนที่เป็น myocardial infarct. ไม่เท่ากัน ค่าซึ่งปกติในคนหนึ่งอาจจะเป็นค่าสูงสุดของอีกคนก็ได้

ใน Congestive Heart Failure (CHF) และ Rheumatic Heart Disease (RHD) ก็มีระดับของ enzyme ทั้งสามขึ้นทั้งสิ้น มีเพียงรายเดียวใน CHF ที่ระดับของ enzyme ทั้ง 3 ปกติ ซึ่งเกี่ยวกับ CHF นี้ Reither & Fankel⁸ รายงานว่าระดับของ GOT ไม่ขึ้นใน Chronic CHF และ Myocarditis

Heart Disease ที่นำมาศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ตรวจหา CPK ด้วยเพราะระดับ CPK ตามที่มีผู้รายงานไว้ ขึ้นและลงเร็วมาก และจะไม่มีประโยชน์ในการวินิจฉัย ถ้าเจาะเลือดช้ากว่า 2 วันหลังเกิดอาการ

CPK ใน Trichinosis ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้กระด้าย 10 ตัว เป็นกระด้าย control

เสีย 2 ตัว เจาะเลือดพร้อมกับกระด้ายที่ได้รับเชื้อทุกครั้ง กระด้ายอีก 8 ตัวแบ่งเป็น 2 พวก

พวกแรก 4 ตัวให้เชื้อ *T. spiralis* 20 larvae/gm. B.W. (Light Infection)

พวกที่สองอีก 4 ตัว ให้เชื้อ 40 larvae/gm. B.W. (Heavy Infection)

ก่อนให้เชื้อ เจาะเลือดกระด้ายไว้เป็น control ตัวละ 2 ครั้ง พบว่า CPK ใน control serum สูง เพราะกระด้ายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทุกตัวเป็นโรคตับเนื่องจากพยาธิ *Eimeria staeidii*

กระด้ายทั้ง 2 พวกที่ได้รับเชื้อ ระดับ CPK ใน serum จะเริ่มสูงขึ้นวันที่ 8 หลังได้รับเชื้อ แสดงว่าเริ่มมีการทำลายกล้ามเนื้อ และขึ้นสูงราววันที่ 20-30 หลังได้รับเชื้อ

ใน Heavy Infection CPK ซึ่งสูงสุดในวันที่ 20 หลังรับเชื้อ แสดงว่ามีการทำลายกล้ามเนื้อมาก กระด้ายอาจตายได้ในระยะนี้ ซึ่งในการทดลองกระด้าย 1 ตัว ตายหลังวันที่ 20 ระดับ CPK 2320.50 mU/ml. ต่อจากนี้ระดับ CPK จะลดลงแล้วกลับขึ้นอีกครั้งในวันที่ 30 หลังรับเชื้อ แต่ไม่สูงเท่าครั้งแรก กระด้ายอีก 2 ตัวตายหลังวันที่ 30

ใน Light Infection ระดับ CPK ขึ้นสูงไม่มาก เพราะการทำลายกล้ามเนื้อน้อยกว่า

ในคนปรกติระดับ CPK ใน serum 0-50 mU/ml. บางคนกำหนดไว้สูงกว่านี้ 0-80 mU/ml. ระดับ CPK โดยการใช้ CPK Stat Path (Calbiochem) กำหนดค่าระดับ CPK ไว้ดังนี้

ในผู้ชายอยู่ระหว่าง 5-50 mU/ml.

ในผู้หญิงอยู่ระหว่าง 5-30 mU/ml.

ในการศึกษาระดับ CPK ในคนปรกติครั้งนี้ทำในผู้ชาย 2 คน และหญิง 3 คนค่าระหว่าง 21-80 mU/ml. ค่าเฉลี่ยรวม 39.81 mU/ml. และพบว่าระดับ ในผู้ชายมากกว่าในผู้หญิงเช่นเดียวกัน

ในคนที่ เป็น Trichinosis มาแล้ว 6 ปี (ซึ่งเป็นพร้อมกันในคราวที่เกิดระบาดของโรคนี้ที่อำเภอพร้าวจังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2507) พบว่า 5 คนใน 16 คน ระดับ CPK ยังสูงกว่าปรกติ และอีก 11 คนอยู่ในระดับ High normal

สรุป

จากการศึกษา activity ของ GOT, GPT และ LDH ใน Myocardial Infarction, Congestive heart failure และ Rheumatic heart disease พบว่าระดับของ enzyme ทั้ง 3 ขึ้นสูงกว่าปรกติ และ LDH ขึ้นสูงชัดเจนกว่า อาจเนื่องจาก LDH เมื่อขึ้นแล้วคงอยู่ใน serum นานกว่า GOT & GPT และระดับของ GOT จะสูงกว่า GPT

Activity ของ CPK ใน Trichinosis ทำในกระต่าย 2 พวก พวกแรกได้รับ Light infection พวกหลังได้รับ Heavy infection พบว่าระดับ CPK ในทั้ง 2 พวกขึ้นหลังได้รับเชื้อ *T. spiralis* แล้ว 8 วัน และขึ้นสูงสุดใน 20-30 วันหลังได้รับเชื้อ

ในคนที่ เป็น Trichinosis มาแล้ว 6 ปี บางคนยังมีระดับ CPK สูง แต่ส่วนมากอยู่ในระดับ high normal.

TABLE I

Comparison of GOT & GPT in normal adult tissue hemogenates

Tissue	GOT units/gm. wet tissue	GPT units/gm. wet tissue
Heart	156,000	7,100
Liver	142,000	44,900
Skeletal muscle	99,000	4,800
Kidney	91,000	19,000
Pancreas	28,000	2,000
Spleen	14,000	1,200
Lung	10,000	700
Serum	20	16

TABLE II

Tube. No.	505-10 Std. Soln. ml.	Sigma Prepared Substrate 505-1ml.	Water ml.	Sigma- Frankel Units GOT /ml. serum 37°C	Optical Density	Sigma- Frankel Units GPT /ml. serum 37°C
1	0	1.0	0.2	0	.18	0
2	0.1	0.9	0.2	20	.30	23
3	0.2	0.8	0.2	55	.40	50
4	0.3	0.7	0.2	95	.48	83
5	0.4	0.6	0.2	148	.60	125
6	0.5	0.5	0.2	216	.66	-

This procedure use 0.2 ml. serum, but the above Transaminase values are already calculated for a full 1 ml. of serum.

TABLE III

Tube No.	ml. 500 L-1	ml. Water	O.D.	Equiv. to Berger-Broida Lactic Dehydrogenase units /ml.
1	1.0	0.1	.800	0
2	0.8	0.3	.700	280
3	0.6	0.5	.580	640
4	0.4	0.7	.410	1,040
5	0.2	0.9	.260	1,530
6	0.1	1.0	.190	2,000

Enter the wave length chosen 450 mu.

TABLE IV

Temperature factor in LDH

Temp. °C.	Factor	Temp. °C.	Factor
22	1.79	30	1.00
23	1.67	31	0.93
24	1.55	32	0.87
25	1.44	33	0.81
26	1.34	34	0.75
27	1.24	35	0.70
28	1.16	36	0.65
29	1.07	37	0.61

TABLE V

Temperature factor in CPK

Temp. °C.	Factor	Temp. °C.	Factor
22	1.85	30	1.00
23	1.72	31	0.93
24	1.59	32	0.85
25	1.47	33	0.79
26	1.35	34	0.73
27	1.27	35	0.68
28	1.16	36	0.63
29	1.08	37	0.58

Table VI

CPK in rabbits infected with *T. spiralis*

Control rabbits (No Infection)

No	DAYS	O ₁	O ₂	2	5	8	11	14	17	20	23	27	30	37
1		252.03	442.65	119.00	86.90	256.75	398.95	361.25	185.30	386.75	260.70	395.00	535.50	212.50
2		522.75	466.10	857.15	1161.30	553.00	316.00	552.50	403.75	884.80	316.00	539.75	908.50	688.20
AVERAGE		387.39	454.38	488.08	624.10	404.88	357.48	456.88	279.52	635.78	288.35	467.38	722.00	450.35

Light Infection (Infected with *T. spiralis* 20 larvae/gm. B.W.)

No.	DAYS	O ₁	O ₂	2	5	8	11	14	17	20	23	27	30	37
1		459.00	545.10	182.75	114.55	352.55	379.20	939.25	195.30	637.50	319.95	688.50	986.00	-die-
2		200.88	738.65	335.75	272.55	426.60	880.85	1207.00	705.50	1190.00	242.95	578.00	1096.50	-die-
3		395.25	300.20	237.00	122.45	359.45	375.25	275.00	901.00	434.50	422.65	837.25	578.00	395.25
4		1075.25	485.85	339.70	158.00	312.00	521.40	582.25	200.88	1038.85	221.20	518.50	916.40	365.50
AVERAGE		307.59	517.45	273.80	166.88	362.65	536.67	750.87	500.67	825.21	301.68	655.56	894.22	380.38

Heavy Infection (Infected with *T. spiralis* 40 larvae/gm. B.W.)

No.	DAYS	O ₁	O ₂	2	5	8	11	14	17	20	23	27	30	37
1		230.64	813.70	527.00	272.55	600.40	477.95	739.50	697.00	2320.50		-die-		
2		408.00	529.30	293.25	169.85	539.90	624.10	1632.00	658.75	952.00	592.50	590.75	692.75	-die-
3		187.00	422.65	173.80	137.00	438.45	558.20	344.25	174.25	379.20	260.70	854.20	935.00	442.00
4		348.50	560.90	217.25	181.70	537.20	414.75	365.50	238.85	442.40	872.95	633.25	1113.90	459.00
AVERAGE		293.53	581.64	302.82	190.28	553.99	463.75	770.31	442.21	1023.52	578.71	692.73	913.88	450.50

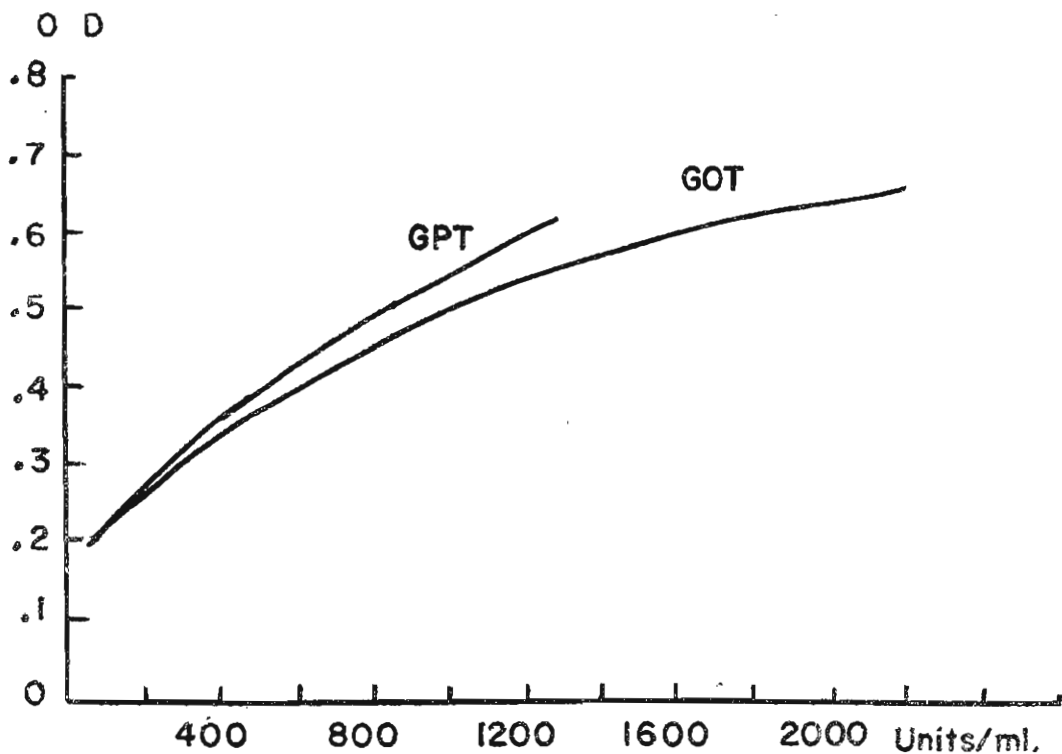


Fig I Calibration curve of Transaminase .

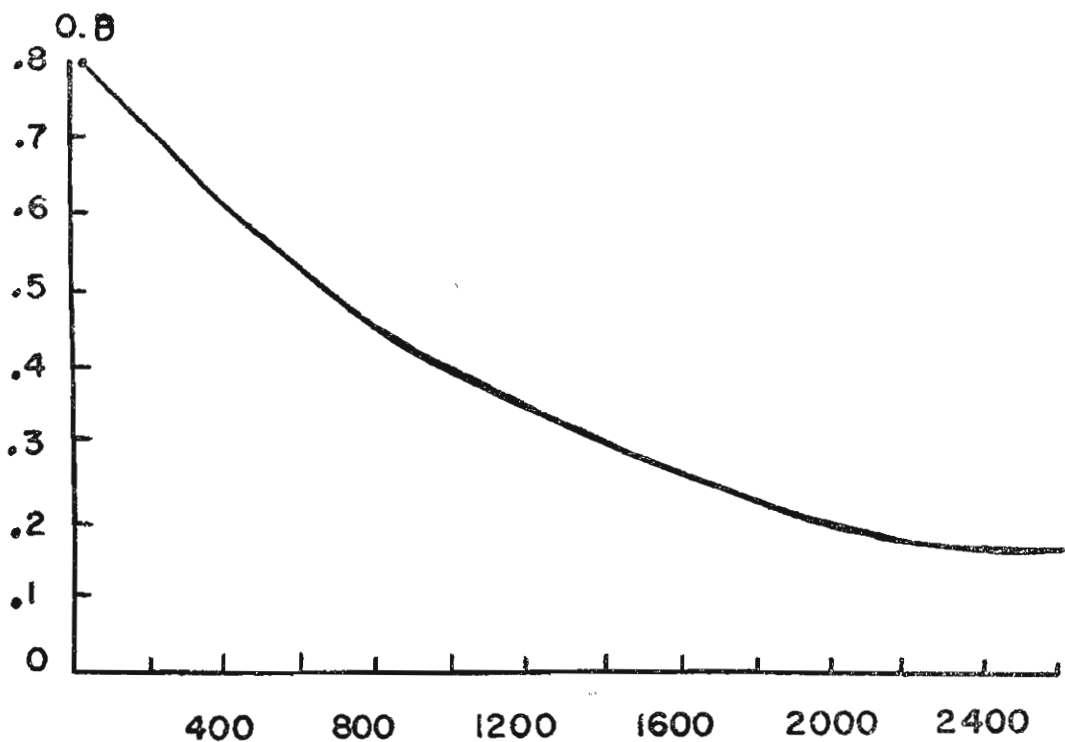


Fig. II Calibration curve of LDH .

REFERENCES

1. Cabaud, P.G., Luper H. and Wroblewski, F., Colorimetric measurement of Serum Glutamic Oxalacetic Transaminase, *Am. J. Clin. Path.* 26:1101-1105, 1956.
2. Cabaud, P.G., and Wroblewski, F., Colorimetric measurement of Serum Glutamic Pyruvic Transaminase, *Am. J. Clin. Path.*, 27:235-239, 1957.
3. Cabaud, P.G., and Wroblewski, F., Colorimetric measurement of Lactic Dehydrogenase Activity of Body Fluids, *Am. J. Clin. Path.* 28:269, 1957.
4. Cabaud, P.G., and Wroblewski F., *Am. J. Clin. Path.*, 30:234, 1958.
5. Chales e Thomas, *Enzyme in Health and Disease*, Publisher: Springfield, Illinois, U.S.A.
6. Columbo, J.P., Rickterish, R. and Rossi E. *Klin. Wschr.* 40:37 (1962), cited from *Method of Enzyme Analysis*, Bergmeyer, H.U. Academic Press. New York and London, 856-862 1965.
7. Ekbom, The Serum Creatine Phosphokinase Activity reflected in Hypothyroidism *Acta. Med. Scand.* 179:433-440, 1966.
8. Gradwohl's, *Clinical laboratory Methods and Diagnosis*, Edited by Frankel and Reitman, Vol. I, The C.V. Mosby Company, Siant Lows, 1963.
9. Hans-Ulrich Bergmeyer, *Method of Enzymatic Analysis*, 2nd. Printed. Verlag Chemie. GMBH. Weinheim/Bergstr Academic Press. New York and London; 1965.
10. Hess, J.W., Mac. Donald, R.P., Natha G.J.W., and Murdock, K.J., *J. Clin. Chem.*, 13:994. 1967.
11. Hsich, K., & Blumenthal, H.T., Serum LDH levels in various disease states. *Proc. Soc. Exptl. Biol & Med.* 91:606, 1956.
12. Karmen, A., Wroblewski, F., and La Due, J.S., Transaminase activity in Human blood, *J. Clin. Invest.* 3; 1955.
13. Kleiner, I.S., and Orten, J.M., *Human Biochemistry*, 5th. Edition, St.Louis, The C.V. Mosby Company; 1958.
14. Kuby, S.A., Neda L. and Lardy H.A., *J. Boil. Chem.* 209, 191, 1954.
15. La Due, J.S. & Wroblewski, F. and Karmen, A., *Science (Washington)* 120, 497, 1945, cited from *Method of Enzyme Analysis* Bergmeyer, H.U. Academic Press. New York and London 736, 1965.
16. Nielsen, L. and Ludvigsen, B., Improved method for determination of Creatine Kinase, *J. Lab. Clin. Med.*, 62 : 159, 1963.
17. Nissen, N.I., Raul V, P., and Weiss-Fogh, J., Evaluation of Four Different Serum Enzyme in the Diagnosis of Acute Myocardial infarction. *Brit. Heart J.* 27: 520, 1965.
18. Oliver, J.T., *Biochem. J.* 61 : 116 1955.
19. Preston, J.A., Batsakis, J.G., Briere, P.O., and Taylor, R.V., Serum Creatine Phosphokinase. A Clinical and Laboratory

Evaluation. *Am. J. Clin. Path.* 44:71-76, 1965.

20. Reitman, S. & Fankel, S. Colorimetric Method for the Determination of Serum Transaminase Activity, *Am. J. Clin. Path.* 28:59, 1957.

21. Todd-Sanford, *Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*, edited by Israel Davidson and John Bernard Henry; 14th. edition, W.B. Sanders Company. Philadelphia. London. Toronto, 1969.

22. Vincent, W.R., and Rapaport, E., Serum Creatine Phosphokinase in Myocardial Infarction, *Am. J. Cardiol.* 15:17, 1965.

23. Wroblewski, F., and La Due, J.S., Serum Glutamic Pyruvic Transaminase in Hepatic Disease; A preliminary report, *Ann. of Int. Med.*, 45:801-811, 1956.

24. Wroblewski, F., and La Due, J.S., Lactic Dehydrogenase activity in blood, *Proc. Soc. Exptl. Biol. & Med.*, 90:210, 1955.

25. Wroblewski, F., *Scand-J. Clin. & Lab. Invest.* 10, 230, Suppl. 31; *Int. Congr. Clin. Chem.* Stockholm 1957, cited from *Method of Enzyme Analysis* Bergmeyer, H. U. Academic Press : New York and London 736, 1965.

ENZYME ACTIVITY IN HEART DISEASE AND TRICHINOSIS

Boonparyau Lauhachinda, B.S. (M.T.)*

Muni Keoplung, M.D.**

ABSTRACT

A study of serum Transaminase and Lactic Dehydrogenase values in 8 normal healthy humans, 4 patients with Myocardial infarction, 16 patients with Congestive heart failure, 2 patients with Thyrotoxicosis with Heart failure and 2 patients with Rheumatic heart disease was done. In the determination of Transaminase (GOT & GPT) by Colorimetric method we used Sigma reagent except for the color reagent (2,4-dinitrophenylhydrazine which was prepared in the Chiang Mai Hospital Laboratory. The normal range of GOT in human serum is 0-20 units/ml. average 7 units/ml. GPT 9-15 units/ml. with an average of 13 units/ml. In Heart disease the increase in GOT is greater than GPT. In the determination of Lactic dehydrogenase (LDH) by Colorimetric and Spectrophotometric (Ultraviolet light) method the normal range is 560-700 B-B units/ml. Serum LDH reaches greater elevations and remains elevated much longer than GOT

For the study of Creatine Phosphokinase of trichinosis, 10 rabbits were used. Two were served as the control without any *T. spiralis* infection for were injected with 20 larvae/gm. B.W., the other 4 were given 40 larvae/gm. B.W. Five normal healthy humans and 16 patients who had had Trichinosis 6 years ago were also studied. Determination of Creatine Phosphokinase was made by Spectrophotometric (Ultraviolet light) method of Calbiochem. The normal range of human serum CPK is 21-30 mU/ml. From the patients who had Trichinosis 6 years ago 5 out of the 16 patients had CPK levels above normal, the other 11 patients had high normals.

In 8 rabbits with Trichinosis both light and heavy infections had an increase of CPK level after 8 days of infection of *T. spiralis* and reached the peak in 20-30 days after infection. Of the rabbits that had a high level of CPK (2,000 mU/ml.) most died because of degeneration of muscle tissue.

*Department of Medical Technology, Faculty of Medicine Chiang Mai University.

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



ข้อ และ รีวิวเอกสาร

Unabsorbed Spot Test for Infections Mononucleosis.

by Hugo A. Cabrera and Jolee Carlson
Am. J. Med. Tech. 37:145-148, 1970.

การทดสอบ Infectious นอกจากจะใช้ ox cell hemolysintest แล้ว ยังมีวิธีทดสอบแบบง่ายและรวดเร็วอีกหลายวิธี Cabrera Carlson ผู้รายงานเรื่องนี้ได้นำเอาวิธี Spot test มาทดสอบ Infectious mononucleosis เพื่อเปรียบเทียบ ox cell hemolysin test ปรากฏว่าวิธี Spot test สามารถใช้ horse cells ที่มี hematocrit ๗ หรือ ๘ % ซึ่งเดิมเคยใช้ horse cells ที่มี hematocrit ๒๐ % และซีรัมของผู้ป่วยที่นำมาทดสอบไม่ต้อง absorbed ด้วย Guinea pig kidney antigen ทำให้เปอร์เซ็นต์ของ specificity และ sensitivity สูงขึ้น แต่เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

วิธีการของ Unabsorbed Spot Test มีดังนี้

- หยด seline ๑ หยด บน oval marked slide ที่มี background สีขาว
- หยด inactivated serum ลงไป ๑ หยด แล้ว mix
- หยด horse erythrocytes (Hct.๔%) ลงไป ๑ หยด

- Mix ด้วย wooden applicator stick ให้เข้ากันดี

- ตั้งทิ้งไว้ ๓๐ วินาที

- อ่านผลของการเกิด agglutination

ดำรงค์ พินตานนท์ วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)

Simplified Procedure for Determination of Estrogen in Pregnancy Urine:

by George F. Grannis and Richard P. Dickey
Clin. Chem. Jour. of AACC Vol. 16, No.2, Feb. 1970.

หลักใหญ่ในการตรวจหา Total Estrogen ในปัสสาวะของผู้หญิงที่ตั้งครรภ์นั้นคือ การทำ hydrolysis; extraction ของ Estrogen, develop สีและการ extract chromogen ก่อนที่จะวัดค่า absorbance ผู้รายงานได้ develop การ extract ของ Estrogen และการ develop สีให้ทำได้ง่ายขึ้นโดยการใช้ Ethyl acetate extract Estrogen ออกจากปัสสาวะที่ hydrolyse แล้ว และใช้ Purified Hydroquinone (2 gm/ 100 ml of H₂ SO₄) และ develop สีโดยการ heat ใน boiling water bath

ผลจากการทดลองปรากฏว่า Estriol derivative ถูก absorb ได้มากที่สุดที่ wavelength

514 mu และ Ethyl acetate 3 ml สามารถ extract Estrogen ได้มากที่สุดเมื่อใช้บัสสวาระ 2 ml hydrolyse ด้วย HCl (1 mol/liter) 2 ml และ hydroquinone จะ develop สีได้ประมาณ ๔๕ % เมื่อ heat ใน boiling water bath นาน ๔๐ นาที แล้วยังพบว่าสีที่เกิดขึ้นนี้ stable ใต้น้ำ ๕ ชั่วโมงใน room temperature

สุวัระ วัฒนวิญญู วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Factor VIII in Fresh Frozen Plasma Selection of Unit of Plasma with High Activity in the Hospital Blood Bank :

by Henry E. Hynes

Tech. Bull. of the Registry of Med. Tech., 39 : 228-230, 1969.

ปัจจุบัน Factor VIII สามารถเตรียมได้อย่างรวดเร็ว เพื่อใช้ในการรักษาคนไข้ด้วยโรค hemophilia โดยให้ fresh frozen plasma (FFP) ระดับของ Factor VIII ใน FFP เปลี่ยนแปลงได้ โดยจะลดลงใน process ของ collecton และ storage จากการศึกษาในคนปกติพบว่า ระดับของ Factor VIII จะเพิ่มขึ้นเมื่อมี muscular exercise ผู้รายงานได้ทำการทดลองโดยมีวัตถุประสงค์ ๓ ประการ คือ

๑. เพื่อดู Stability ของ Factor VIII ใน FFP

๒. เพื่อดู Stability ของ Factor VIII ที่เพิ่มขึ้นเมื่อมี exercise ใน frozen state

๓. เพื่อดูปริมาณของ Factor VIII ใน segment of tubing ว่าเท่ากับใน parent bag หรือไม่ เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานโดยวิธีทำให้แข็ง

การทดลองโดยเอา plasma จาก donor ที่มีร่างกายปกติ ๔ คน มาทำให้แข็งที่ ๓๐°C เก็บไว้นาน ๖-๘ เดือน แล้วจึงเอามาละลายที่ ๓๗°C แล้วหาระดับของ Factor VIII ทั้งนี้สำหรับ donor ที่จะให้ออกกำลังกายนั้น ก็ให้ donor กระโดดไม่เกิน ๕ นาที แล้วจะเลือกเอา plasma ก่อนและหลังการออกกำลังกายมาหาระดับของ Factor VIII โดยวิธี One-stage Kaolin-activated thromboplastin time.

ผลการทดลองพบว่า หลังการออกกำลังกายจะมีระดับของ Factor VIII สูงขึ้น และใน FFP ระดับของ Factor VIII ลดลง ๐-๔๘% จากระดับใน fresh collected plasma และพบว่าระดับของ Factor VIII ใน segment of tubing และใน parent bag ที่เก็บไว้นาน ๖-๘ เดือนไม่แตกต่างกัน ยังใช้ในการรักษาโรค hemophilia ได้ดี

มานินี เชาวพันธ์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Lactic Dehydrogenase Inhibitors in NAD.

by Arther L. Babson and Elsa G. Arndt
J. Clin. Chem. Vol. 16, No. 3,
March 1970.

NAD (Nicotinamide adenine dinucleotide) ที่มีขายอยู่ในท้องตลาดนั้น จะมี Lactic dehydrogenase (LDH) inhibitors ปนอยู่มากกว่า ๑ ชนิดขึ้นไป ซึ่ง inhibitors นี้อาจมีผลต่อการหาปริมาณของ LDH โดยวิธี Kinetic assay มากกว่าการหาโดย Colorimetric assay เพราะใน Kinetic assay ใช้ NAD เป็น ๑๑ เท่าของที่ใช้ใน Colorimetric assay

ผู้รายงานได้ทดลองโดยใช้ NAD จากแหล่งผลิตต่างกัน ๔ แห่ง นำมาทำปฏิกิริยากับ Versatol-E และ Pooled serum ซึ่งมีปริมาณของ LDH มากพอ ทั้งวิธี Kinetic และ Colorimetric Assay ผลปรากฏว่า Kinetic Assay ได้ค่า LDH แตกต่างกันมากกว่า Colorimetric Assay นอกจากนี้ยังทดลองโดยใช้ NAD จำนวน ๓ ชนิด ชนิดแรกมี inhibitors น้อยมากหรือไม่มีเลย ชนิดที่สองเป็นชนิดเร็ว มี inhibitors มากกว่า และอีกชนิดซึ่งจากการทดสอบครั้งแรกให้ผลของการ inhibit ใน Colorimetric มากกว่าใน Kinetic ทำปฏิกิริยากับ Pooled serum โดย Colorimetric

method โดยใช้ NAD ในปริมาณต่างกัน คือ ๑, ๒, ๕ และ ๑๐ มก. ผลการทดลองปรากฏว่า

-NAD ชนิดแรกให้ LDH ใกล้เคียงกันมาก

-NAD ชนิดที่สองให้ค่าของ LDH แตกต่างกัน ยิ่งใช้จำนวน NAD มากขึ้นค่าของ LDH จะลดลง

-NAD ชนิดที่สาม ให้ค่าของ LDH ต่ำมาก

ผลจากการทดลองชี้ให้เห็นได้ชัดว่า inhibitors ใน NAD ทำให้ค่าของ LDH ลดลงมากตามปริมาณของ NAD ที่ใช้ ดังนั้น การหาค่าของ LDH โดยใช้ NAD ที่มี inhibitor อื่นปนอยู่ โดยวิธี Colorimetric จึงให้ผลดีกว่าวิธี Kinetic ซึ่งใช้ NAD มากกว่า

บุญพะเยาว์ เลานะจินดา

วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

A Simple Method for Separating lipoprotein by Electrophoresis on Cellulose Acetate :

by M.J. Fletcher and M.H. Stylian
J. Clin. Chem. 16:362-365, 1969

เครื่องมือ Model R - 100 Microzone electrophoresis system, Model R-110 Microzone Densitometer ของ Beckman Instrument Co. นอกจากจะใช้ตรวจหา

Serum Protein Electrophoresis แล้ว ผู้รายงานยังได้พบว่า สามารถทำควบไปกับ Qualitative Screening Test ของ Serum Lipoprotein ได้อีกด้วย โดยหลังจาก run Electrophoresis แล้ว ก็ตัดส่วนที่ต้องการหา Lipoprotein มาย้อม oil Red O solution, bleach ด้วย Hypochlorite solution แล้ว อ่านค่าโดยใช้ Model R-110 Microzone Densitometer จะแยกได้เป็น 4 band ของ Chylomicron, beta, pre-beta และ alpha lipoprotein

ข้อดีของวิธีนี้ ก็คือ ใช้ serum น้อยมาก ประมาณ 0.5 microliter เวลา run Electrophoresis น้อย คือประมาณ ๑๕ นาที วิธีทำง่าย แยกได้ชัดเจน

นันทยา วัยวัฒน์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

LIPOPROTEIN ELECTROPHORESIS: A Comparison of Cellulose Acetate and Paper Technics.

by: Edward R. Farber, John A. Batsakis, Philip C. Giesen and Martha Thiessen
Techn. Bull. Regist. Med. Techn.,
Vol. 39, No. 3, 1969.

ผู้รายงานพบว่า Serum Lipid มีความสำคัญมากใน clinical จึงได้มีผู้คิดหาวิธีตรวจหลายวิธี แต่ที่นิยมกันในห้องปฏิบัติการมาก คือ วิธี Electrophoresis ตอนแรกก็ทำแบบ

paper strip แต่ภายหลังขาดแคลน paper strips จึงได้มีผู้คิดทำแบบอื่นแทน คือ Agar gel และ Cellulose acetate ผู้รายงานได้ทำการเปรียบเทียบวิธี Cellulose acetate Electrophoresis โดยใช้ principle อันเดียวกับ paper strip ต่างกันตรงที่ paper strip Electrophoresis นั้นย้อม lipid ด้วย oil Red O แต่ cellulose acetate ย้อมด้วย Schiff's Reagent

ผู้รายงานได้ศึกษาเปรียบเทียบ ระหว่างวิธีทั้งสอง โดยทดสอบใน Subject จำนวน ๔๔ คน เป็นคนปกติ ๓๐ คน คือ มีระดับ lipid ปกติ (Triglyceride ต่ำกว่า 150 mg./100 ml., Cholesterol ต่ำกว่า 25 mg./100ml.) และคน Abnormal จำนวน ๑๔ คน ปรากฏว่าผลที่ได้จากทั้งสองวิธีเหมือนกัน คือมี beta-lipoprotein band ติดสีเข้มที่สุด รองลงมา เป็น pre-beta lipoprotein, alpha-lipoprotein มีแตกต่างกันเล็กน้อย คือ ใน Cellulose acetate นั้น pre-beta lipoprotein band มีขนาดใหญ่กว่าใน paper electrophoresis แต่สรุปแล้ว ผลที่ได้จากทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันดี และสามารถบอกถึง hyperlipoproteinemia ชนิดต่างๆ ได้

อัญชลี กิตติชนมธวัช วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

Inhibition of Skin Allograft Rejection in *Trichinella*-infected Mice.

by G.J. Svet Moldavsky, Shaghijan, I. Y. Chernyakhovskaya,
D.M. Mkheidze, T. A. Litovchenko,
N.N. Ozeretskovskaya, and Z.G. Kadaghidze.

Transplantation 9:69-71, January, 1970.

ผู้เขียนรายงานมีความเห็นว่า การที่พวก helminths อาศัยอยู่ใน tissue, blood vessels ของสัตว์พวกเลี้ยงลูกด้วยนม และพวกนกได้นั้น น่าจะเป็นเพราะว่า helminths สร้างสารชนิดหนึ่งออกมาต่อต้าน Antibody ของร่างกาย และจะสร้างในระยะ larvae migration จึงได้ทำการทดลองโดยใช้ female mice 2 strains คือ BALB/c และ C 57 BL/6

Jax น้ำหนักประมาณ ๑๖-๑๘ กรัม ใช้ larvae ของ *Trichinella spiralis* เตรียมจากกล้ามเนื้อของ mice ที่ infect ไว้นาน ๒๑-๓๐ วัน แล้วย่อยด้วย pepsin ทำเป็น solution ใน NSS.

BALB/c mice (recipient mice) ให้กิน larvae ประมาณ ๗๕-๘๕ ตัว หลังจากนั้น ๒๓ วัน จึงให้ hexenalum anesthesia ทาง i.p. แล้วทำ allograft ตรงกลางหลังโดยใช้ skin ของ C57BL/6 Jax (donor mice) เมื่อเทียบกับ Control ปรากฏว่า mean survival time เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าของ control.

สุพัตรา พืระคณ ว.ทบ. (เทคนิคการแพทย์)



บ่ า ว

แต่งตั้งอาจารย์

เพื่อให้การดำเนินการจัดควบคุมและอำนวยความสะดวก การศึกษาในแต่ละแขนงวิชาของภาค วิชาเทคนิคการแพทย์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะบดีคณะแพทยศาสตร์ จึงแต่งตั้งให้ผู้มีรายนามต่อไปนี้ เป็นอาจารย์ ประจำ ทำการสอนใน แต่ละ แขนง วิชาของภาค วิชาเทคนิคการแพทย์ คือ

แขนงวิชา CLINICAL MICROSCOPY

นายแพทย์ปัญจะ กุลพงษ์ หัวหน้าแขนงวิชา
ผู้ช่วย ศจ. นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม
นางอรพินทร์ ไชยารัตน์
น.ส. จันทรา ณ เชียงใหม่
น.ส. อัญชลี กิตติชนมรัวัช
นายดำรงค์ พินตานนท์

แขนงวิชา CLINICAL CHEMISTRY

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์มูนิ แก้วปลั่ง
หัวหน้าแขนงวิชา
นายสวัสดิ์ ลังการสิทธิ์
นายสนอง ไชยารัตน์
นางพัทธาภรณ์ ชมเชิงแพทย์
นายสุวัระ รณวิชญ

นายอุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ

น.ส. บุญพะเยาว์ เสาหะจินดา

น.ส. นันทยา วัชรวัฒนะ

นายผาสุก ชมเชิงแพทย์

แขนงวิชา CLINICAL IMMUNOLOGY

อาจารย์ชั้นพิเศษนายแพทย์กัมพล พันธ์อำพล
หัวหน้าแขนงวิชา

นายแพทย์ดำริ ดำรงค์ศักดิ์

นายเนตร สุวรรณฤทธาสัน

นายสุชาติ ศิริทูล

น.ส. สุพัทธา พิราคม

แขนงวิชา CLINICAL MICROBIOLOGY

อาจารย์ชั้นพิเศษนายแพทย์กัมพล พันธ์อำพล
หัวหน้าแขนงวิชา

นายประยูร อินบริบูรณ์

นางเพ็ญศรี วรรณฤมล

**แขนงวิชา X-RAY AND ISOTOPES
TECHNIQUES**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ. สนั่น สิมารักษ์
หัวหน้าแขนงวิชา

นายแพทย์จงดี สุขถมยา

นายกิจจา สุริต

แขนงวิชา HISTO-CYTOLOGY TECHNIQUES

รองศาสตราจารย์นายแพทย์วิทย์ มินะกนิษฐ์

หัวหน้าแขนงวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.พ. พิสิฏฐ์ สัตตพิทักษ์

นายแพทย์ทวีพันธ์ คัดทะจำรูป

แขนงวิชา MEDICAL ILLUSTRATION

นายแพทย์วรวัฒน์ ชุมสาธา หัวหน้าแขนงวิชา

นางบังอร กิตติกุล

แต่งตั้งกรรมการบริหารโรงเรียนเทคนิคการแพทย์

ตามที่คณะแพทยศาสตร์ ได้จัดควบคุมและ
อำนวยการศึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์
โดยมีภาควิชาเทคนิคการแพทย์ รับผิดชอบใน
การดำเนินการสอน และได้แบ่งออกเป็นแขนง
วิชาต่าง ๆ นั้น เพื่อให้การดำเนินการให้การ
ศึกษาในสาขาวิชาดังกล่าว ได้เป็นไปด้วยความ
เรียบร้อยและได้ผลดี จึงเห็นสมควรแต่งตั้ง
คณะกรรมการบริหารโรงเรียนเทคนิคการแพทย์
ขึ้นคณะหนึ่ง เพื่อดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหาร
การศึกษาสาखाวิชาเทคนิคการแพทย์ ประกอบ
ด้วย

๑. หัวหน้าภาควิชาเทคนิคการแพทย์ เป็น
ประธานกรรมการ

๒. หัวหน้าภาควิชากายวิภาคศาสตร์

๓. หัวหน้าภาควิชาสรีรวิทยา

๔. หัวหน้าภาควิชาชีวเคมี

๕. หัวหน้าภาควิชาปรสิตวิทยา

๖. หัวหน้าแขนงวิชา Clinical Micro-
scopy

๗. หัวหน้าแขนงวิชา Clinical Chemistry

๘. หัวหน้าแขนงวิชา Clinical Immunology

๙. หัวหน้าแขนงวิชา Clinical Microbio-
logy

๑๐. หัวหน้าแขนงวิชา Histo-Cytology
Techniques

๑๑. หัวหน้าแขนงวิชาโสตทัศนศึกษา ทาง
การแพทย์

๑๒. หัวหน้าแขนงวิชา X-ray and Iso-
tope Techniques

๑๓. หัวหน้าหน่วยปฏิบัติการกลาง

๑๔. หัวหน้าหน่วยธนาคารเลือด
เป็นกรรมการ

๑๕. นายสนอง ไชยารักษ์ เป็นกรรมการ
และเลขานุการ

เลือกตั้งกรรมการบริหารของ ส.ท. พ.ท.

สมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย
ได้ประชุมใหญ่เพื่อเลือกตั้งคณะกรรมการบริหาร
งานชุดใหม่ของสมาคม ประจำปี ๒๕๑๓ เมื่อ
วันที่ ๓๐ พฤษภาคม ๒๕๑๓ ณ สโมสรคณะ

อายุรศาสตร์เขตร้อน ผลของการเลือกตั้งได้
คณะกรรมการชุดใหม่ คือ

๑. นายสามารถ พัวไพโรจน์ นายก
๒. นายอุไร โพธา อุปนายก
๓. น.ส. โสภาค โรจนเสถียร เลขานุการ
๔. น.ส. สำเนียง เพชรกล้า เภรานุกิจ
๕. นายพิชิต ยวงโย ปฏิคม
๖. น.ส. อรุณรัตน์ พงษ์ธีระพล บรรณรักษ์
๗. นายสุพรรณ บิสสุทธิ์ นายทะเบียน
๘. น.ส. สุนิยา สุขเวชัย ผู้ช่วยเหรัญญิก
๙. นางจันทร์เพ็ญ ศรีมันตะ ,,
๑๐. น.ส. จินตนา โมกชะเวส กรรมการ
๑๑. น.ส. จีระพันธ์ วิณะคุปต์ ,,
๑๒. นายสมศักดิ์ โสตากร ,,
๑๓. น.ส. ประไพศรี ภูเสถียร ,,
๑๔. น.ส. ศิรินาถ เฟื่องเรืองโรจนชัย ,,
๑๕. นายสมชัย อัมลาง ,,
๑๖. นายวิจิตร พรรณวุฒิ ,,
๑๗. นายกำแพง เพลินธรรม ,,
๑๘. นายไพบูลย์ ศิริจักรวาท ,,
๑๙. นายธีระ ทองงาม ,,
๒๐. นายประสิทธิ์ เพชรอนันต์ ,,
๒๑. นายสุรชาติ ด้านวิวัฒน์พร ..

นักศึกษาเทคนิคการแพทย์รุ่นที่ ๓ สัมทบ
ในการศึกษา ๒๕๓๓ นี้ มีนักศึกษาเทค

นิกการแพทย์ชั้นปีที่ ๔ สอบผ่านการคัดเลือก
เข้าสมทบเรียนจำนวน ๔ คน รวมกับนักศึกษา
เดิมที่มีอยู่แล้ว ๑๖ คน รวมเป็นความหวังที่ภาค
วิชาเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ จะได้บัณฑิต
เทคนิคการแพทย์รุ่นที่ ๓ จำนวน ๒๔ คน นัก
ศึกษาที่สอบเข้าเรียนได้ คือ

๑. นายปัญญา ผลพุกษา
๒. นายอุทัย ทองศรีพงษ์
๓. นายชลอ บัวน้ำจืด
๔. นายเกตุรัตน์ สุขวัจน์
๕. น.ส. พรทิพย์ นพรัตน์
๖. น.ส. สุนทรี นวนนุกษ์
๗. นายอนันต์ เลิศทรสิน
๘. นายเกรียงศักดิ์ อิ่มใจ
๙. นายวิจิต สมทรัพย์

นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ ๓

นักศึกษาสอบเข้าสมทบเรียนในชั้นปีที่ ๓
เพิ่มอีก ๑ คน คือ นายวัฒนชัย สงวนวัฒนา
รวมกับนักศึกษาที่ข้ามมาจากชั้นปีที่ ๒ จำนวน
๒๓ คน รวมเป็นนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้น
ปีที่ ๓ จำนวน ๒๔ คน

อาจารย์ได้รับทุนการศึกษา

อาจารย์อุดมศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ บัณฑิตเทศ
นิกการแพทย์ (เกียรตินิยม) รุ่นที่ ๒ ได้รับ
ทุนการศึกษาต่อ ของ CESCO Ltd. - BECK-

MAN INSTRUMENT Inc. ในโครงการ
ปริญญาดุษฎีบัณฑิต โดยศึกษาต่อที่ คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในสาขาวิชา
ชีวเคมี ในระยะเวลา ประมาณ 4 ปี เริ่มเข้า
ศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2514 นี้ ขอแสดง
ความยินดีด้วย

ศึกษาต่อต่างประเทศ

อาจารย์จันทรา ณ เชียงใหม่ ได้ลาศึกษา
ต่อ ณ สหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี และได้
เดินทางถึงสหรัฐ ฯ เรียบร้อยแล้ว ขณะนี้ศึกษา
และปฏิบัติงานอยู่ ณ School of Med. Tech.
Saint Mary's Hospital, Grand Rapids,
Michigan.

อาจารย์ลำไผ่ ศรีสังข์ ลาไปศึกษาและ
และอบรมเพิ่มเติมในด้าน Medical Electronics
ณ Research Result Lab. Medical Center
มหาวิทยาลัย Illinois สหรัฐอเมริกา เป็น
เวลา ๑ ปี

อาจารย์สนอง ไชยวาทย์ ได้ลาไปศึกษา
ต่อ ณ สหรัฐอเมริกา เป็นเวลา ๑ ปี และได้
เดินทางถึงสหรัฐอเมริกาเรียบร้อยแล้ว ขณะนี้
อยู่ที่ ร.พ. Missouri Baptist, St. Louis
Missouri, U.S.A.

งานรับน้องใหม่คณะแพทยศาสตร์

สโมสรนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ มหา

วิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดพิธีรับน้องใหม่ของทุก
ภาควิชาารวมกัน เมื่อวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๑๓
ในตอนเช้ามีพิธีลอดซุ้มของนักศึกษารุ่นพี่ ตอน
บ่ายเป็นการรับน้องใหม่เป็นการภายในของแต่ละ
ภาควิชา และตอนกลางคืนมีงานสนุกสนาน
รื่นเริงร่วมกัน ณ สันทนาการ งานดำเนินไป
ด้วยความเรียบร้อยและสนุกสนานระหว่างนัก-
ศึกษารุ่นพี่และน้องใหม่ ของทุกภาควิชาโดยไม่
มีการแบ่งแยก ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าปลื้มใจของอาจารย์
โดยทั่วหน้ากัน

รับน้องใหม่ MED. TECH.

นักศึกษารุ่นพี่ของภาควิชาเทคนิคการแพทย์
ได้จัดงานการแพทย์สังสรรค์เพื่อเป็นการรับขวัญ
น้องใหม่ชั้นปีที่ ๑ จำนวน ๓๐ คน โดยได้
จัดทัศนศึกษา ณ ออบหลวง เมื่อวันที่ ๔ กรกฎา
คม ๒๕๑๓ และเนื่องจากติดการสัมมนาอาจารย์
ที่เชื่องภูมิพล จังหวัดตาก จึงปรากฏว่า อาจารย์
ที่ไปร่วมในงานนี้มีเพียง ๒ คน คือ อาจารย์
บุญพะเยาว์ เลาหะจินดา และ อาจารย์ อุดม
ศักดิ์ เทวซึ่งเจริญ งานดำเนินไปด้วยบรรยากาศ
ของความมีน้ำใจระหว่างนักศึกษารุ่นพี่และ
รุ่นน้องอย่างยิ่ง

รุ่นพี่ที่กรุณาส่งเงินร่วมสมทบค่าใช้จ่ายใน
งานนี้ คือ คุณจินตนา คงทน เป็นเงิน ๕๐
บาท คุณมวลิ เจตนะศิลป์เงิน ๓๐ บาท คุณ

เสร็จ รุ่งเรือง ๓๐ บาท น้องๆ ผ่าขอบพระคุณ
มา ณ ที่นี้ด้วย

บริจาค

Miss Thelma Garvin ได้บริจาคเครื่อง
VIBRO-GRAVE สำหรับทำเครื่องหมายบน
Cuvettes จำนวน ๑ เครื่อง ให้แก่ห้องปฏิบัติ
การ Clinical Chemistry และบันไดโคลัมเบีย
๑ อัน สำหรับห้องสมุดภาควิชาเทคนิคการ
แพทย์ ขอขอบพระคุณในความเอื้ออารี

ย้าย

คุณ เจริญ เมฆานันท์ MT. (ASCP) โชคดีได้
Immigrant Visa กลับเข้าไปปฏิบัติหน้าที่
ที่นักเทคนิคการแพทย์ ณ ร.พ. Missouri
Baptist ตามเดิมเพื่อนฝูงติดต่อได้ตามที่อยู่ดังนี้
C. MEKANANDHA 5912 Scanlan Ave.
apt. 4 St. Louis, Missouri 63139 U.S.A.

การทำบุญทอดผ้าป่า

รายละเอียดการทอดผ้าป่าของภาควิชาเทคนิค
การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ เชียงใหม่ มีราย
รับทั้งสิ้น ๑๑,๓๔๘.๗๕ บาท ได้ใช้จ่ายและ
ทำบุญดังนี้

๑. ซื้อเสื้อ ๔ ผืน ถวายวัด ช่างฆ้องและ
วัดหมื่นล้าน วัดละ ๔ ผืนเป็นเงิน ๑,๔๔๐.-
บาท

๒. ซื้อเครื่องอุปบริวารถวายพระ ๒๖๕.-
บาท

๓. ซื้ออุปกรณ์การศึกษาและ ยารักษาโรค
๕๐๐.- บาท

๔. ถวายวัดช่างฆ้อง ๕๐๐.- บาท

๕. ถวายวัดหมื่นล้าน ๓,๔๑๔.๗๕ บาท

๖. มอบให้ ร.ร. ประชาบาล บ้านศรีคำ
อ. พัว ๔,๕๑๕.- บาท

๗. จ่ายค่าเดินทางไป ร.ร. บ้านศรีคำเพื่อ
มอบเงินและอุปกรณ์ ๓๒๔.- บาท

ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ ขอประกาศมา
ให้ทราบทั่วกัน และได้โปรดรับการอนุโมทนา
ในส่วนกุศลครั้งนี้ร่วมกันด้วย

งานเลี้ยงส่ง

เมื่อคืนวัน ศุกร์ ที่ ๑๗ กรกฎาคม ๒๕๑๓
คณะอาจารย์ ข้าราชการ และนักศึกษาภาควิชา
เทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ ได้จัดงาน
เลี้ยงส่ง Miss Thelma Garvin และ Dr.
Gekhard Flatz อาจารย์พิเศษ ซึ่งจะเดินทาง
กลับ สหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐเยอรมัน
ตะวันตก เนื่องจากปฏิบัติงานครบตามโครง
การการช่วยเหลือ

หลังจากรับประทานอาหารและ เครื่องดื่ม นัก
ศึกษาหญิงปัจจุบัน ได้แสดงการพ้อนเล็บได้อย่าง
อ่อนช้อย ปิดท้ายรายการด้วยการมอบของที่ระลึก

จากภาควิชา และจากบัณฑิตเทคนิคการแพทย์
ของเชียงใหม่ บรรยายภาสในงานแม้จะมีความ
อวลัยในอาจารย์ผู้จากไป แต่ก็ครึกครื้นทั่วหน้า
กัน ชาวเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ทุกคนขอ
อวยพรให้อาจารย์ทั้งสองท่านเดินทางกลับโดย
สวัสดิภาพ

ในการนี้มีบัณฑิตที่กรุณาส่งเงิน ไปร่วมสม
ทบค่าใช้จ่ายในงานนี้ด้วย ๒ ท่าน คือ คุณ
เสรี รุ่งเรือง จำนวน ๓๐ บาท และคุณจินตนา
คงทน จำนวน ๕๐ บาท ขอขอบคุณในความ
เอื้อเฟื้อด้วยความมีน้ำใจของท่านมา ณ ที่นี้ด้วย

Miss Thelma Garvin และบุตรสาวได้
เดินทางออกจากเชียง ใหม่ โดยขบวน รด ด่วน
เวลา ๑๖.๐๐ น. ของวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๑๓
และออกจากประเทศไทยเมื่อวันอังคารที่ ๔ สิง
หาคม เวลา ๐๑.๔๕ น. แวะที่ กัมมันตุ์ประ
มาน ๑ อาศิย์ แล้วกลับไปปฏิบัติหน้าที่ ณ
รัฐ Illinois ต่อไป

งานเลี้ยงต้อนรับผู้สำเร็จการศึกษา

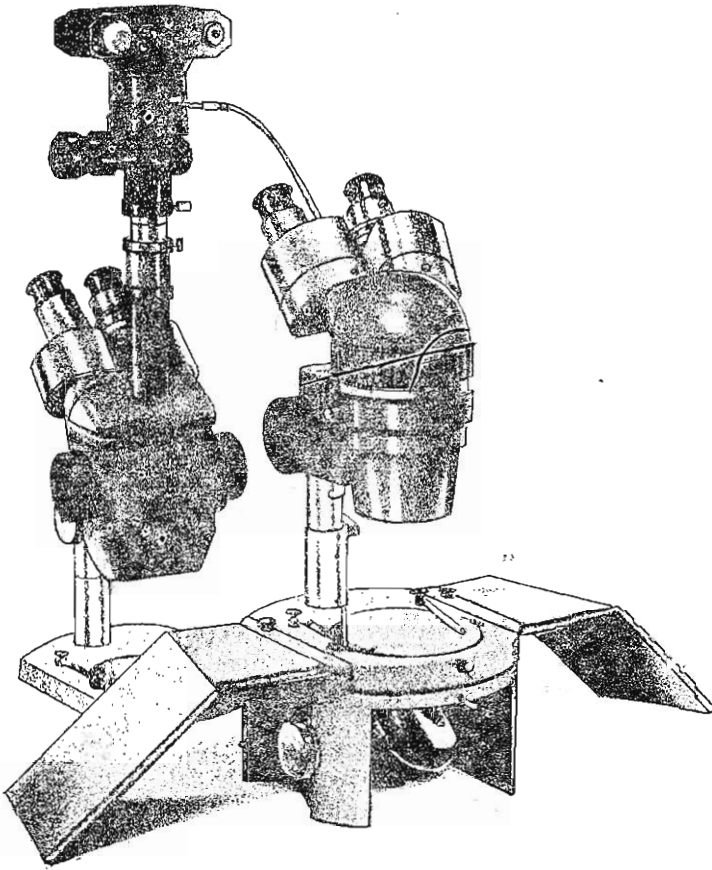
สมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย
ได้จัดงานเลี้ยงต้อนรับผู้สำเร็จการศึกษาเทคนิค
การแพทย์และรังสีเทคนิค ประจำปีการศึกษา
๒๕๑๒-๑๓ ณ สโมสรการรถไฟแห่งประเทศไทย
ไทย พระนครในวันที่ ๒๖ กันยายน ๒๕๑๓
เวลา ๑๘.๐๐ น.

ขอความร่วมมือ

ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะแพทย
ศาสตร์เชียงใหม่ จะจัดทำทำเนียบบัณฑิตเทค
นิกการแพทย์เชียงใหม่ ในการนี้ใคร่ขอความ
ร่วมมือจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว กรุณา
ส่งรายละเอียดเกี่ยวกับ สถานที่ทำงานปัจจุบัน,
และที่อยู่ปัจจุบันที่จะติดต่อได้ หากท่านที่รับ
ราชการทหาร กรุณาบอกลยศและตำแหน่งไป
ด้วย โดยส่งตรงไปที่หัวหน้าภาควิชาเทคนิค
การแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ เชียงใหม่ หวัง
ว่าบัณฑิตทุกท่านจะให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี
ขอขอบคุณ

TOKYO Olympus

A versatile stereoscopic microscope.....
used in many fields including dissection
of animals and classification of plants



SZ...the world's first stereoscopic microscope
attached with zoom type optical system.

A unique trinocular type X-Tr which has made
photography with a stereoscopic microscope possible.
A large variety of stereo and stereo-zoom microscopes
to widen the field of your work is also available.

SOLE AGENTS FOR THAILAND

RUSHMORE LIMITED PARTNERSHIP

352/4 RAMA I ROAD PATHUMWAN SQUARE Tel. 58720
