25 DEC 1985

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

VOLUME 18 NUMBER 3 SEPTEMBER 1985

ISSN 0125-5347

สบ.153 บรรณารักษ์ห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์ (2)
ม.เชียงใหม่

sartorius

- เครื่องชั่งไฟฟ้า
- แผ่นกรองยา (Membrane filter)
- Electrophoresis

HETO
LAB EQUIPMENT AS

- Water bath
- Water circulator
- Shaker
- Freeze dryer

CAMAG

- Thin layer chromatography
- Electrophoresis

Retsch

- Sieve and Sieving machine
- เครื่องบดทุกชนิด

binder

- Oven
- Incubator
- Low Temperature Incubator

SOCOREX

- Automatic micropipet
- Dispenser

MORAT

- Magnetic Stirror
- Mechanical Stirror

KONTRON ANALYTIC

- Amino acid Analyzer
- Gamma/Beta counter
- Double beam Spectrophotometer
- Centrifuges

HAMILTON
Switzerland

- Dispenser/ Dilutor
- Microsyringe

Pharmacia Fine Chemicals

- Fractional Collector
- Liquid Chromatography
- Research reagents

Ystral

- Mixers
- Dissolving homogenizing
- Emulsifying/ suspending

SGH SCHOTT GERÄTE

- PH Meter
- Conductivity
- Viscosity meter

NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC

- Biotechnology equipment
- Incubators
- Tissue culture

Gerhardt

- Food Analysis Equipment

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตรวจ การวินิจฉัย การติดตามและรักษาโรค			
เจ้าของ	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ 221829			
บรรณาธิการ	เนตร	สุวรรณคฤหาสน์		
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	พลาเดช	เฉลยกิตติ		
กองบรรณาธิการ	ณรงค์	สุขาบูรณ์	นันทยา	ชนะรัตน์
	อรพรรณ	วิญญูวรรธน์	ศุภร	สุตะพาหะ
	พรทิพย์	วัฒนาวิทวัส	ปกรณ์	ไทยานันท์
	วิยะดา	ศักดิ์ศรี	วารุณี	คุณาชีวะ
	ธวัช	โตสิตารัตน์	กนกวรรณ	อุโฆษกิจ
	อุดมศักดิ์	เห่วซึ่งเจริญ	อุทุมมา	มัฆะเนมี
เหรัญญิก	สุภาพร	นิลเกษ		
ผู้จัดการ	นริศรา	เพียงสุข		
ผู้ช่วยผู้จัดการ	นัทธยา	ใจสัตย์	กัลยา	จันทร์ศรี
นายทะเบียน	รัตนา	สาคร		
ผู้ช่วยนายทะเบียน	บุษบา	สิทธิชัย		
ศิลปกรรม	บรรลือ	สโมสร	วิภาพรรณ	เจริญพงศ์
ที่ปรึกษาวิชาการ	คณะกรรมการวิชาการประจำคณะเทคนิคการแพทย์ มช.			
	คณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่			
	นายแพทย์ชัยโรจน์	แสงอุดม	นายแพทย์ปัญจะ	กุลพงษ์
	นายแพทย์เทอดชัย	ชีวะเกตุ	นายแพทย์มุนี	แก้วปลั่ง
	นายแพทย์จิรศักดิ์	คำบุญเรือง		
กำหนดออก	ราย 4 เดือน (มกราคม, พฤษภาคม, กันยายน)			
สำนักพิมพ์	ธนบรรณการพิมพ์ 319/1-2 ถ.เจริญเมือง อ.เมือง จ.เชียงใหม่			

BULLETIN OF

THE FACULTY OF ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
CHIANG MAI UNIVERSITY , CHIANGMAI , THAILAND

OBJECTIVE To publish academic articles on health - sciences especially those related to diagnosis, prognosis and treatment of patients

EDITOR Netr Suwankrughasn

ASSISTANT Paladej Chaloeykitti

BOARD OF EDITORS

Narong	Sukhaboon	Nantaya	Chanarat
Orpunn	Vinyuvat	Suporn	Sutaphaha
Porntip	Watanavitawat	Pakorn	Thaiyanan
Wiyada	Saksri	Warunee	Kunachiwa
Tawat	Tositaratana	Kanokwan	Ukoskit
Audomsak	Haesungcharern	Utumma	Maghanemi

TREASURER Supaporn Nilakesh

BUSINESS MANAGER Narisara Piengsook

ASSISTANT BUSINESS MANAGER Nattaya Jaisat Kanlaya Junsre

REGISTRAR Ratana Sakorn

ASSISTANT REGISTRAR Busba Sittichai

ILLUSTRA Bhanleur Samosorn Wipapun Chareonpong

BOARD OF ADVISORS

Board of Academic Committee of the Faculty of Associated Medical Sciences, CMU.
Dean of Faculty of Associated Medical Sciences, CMU

Dr. Chairoj Saeng-Udom Dr. Panja Kulapongs
Dr. Theodchai Jivacate Dr. Muni Keoplang
Dr. Chirasak Kamboonruang

PUBLISHED Tertially (January, May, September)

PRINTING SHOP Thanabun Press

ข้อแนะนำสำหรับเรื่องส่งตีพิมพ์
ในวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่

1. เป็นผลงานวิจัย, เรื่องวิชาการ หรือสารคดีทางการแพทย์ที่ไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน
2. ลิขสิทธิ์ของเรื่องที่ส่งตีพิมพ์เป็นของวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ เท่านั้น
3. ส่งเรื่องที่จะตีพิมพ์ถึงบรรณาธิการวารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ โดยตรง
4. ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาไทย พร้อมทั้งย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ หรือใช้ภาษาอังกฤษ พร้อมกับย่อเรื่องเป็นภาษาไทย
5. ชื่อเรื่องไม่ควรยาวจนเกินไป ถ้าเนื้อเรื่องเป็นภาษาไทยให้ใช้ชื่อเรื่องเป็นภาษาไทย
6. ชื่อผู้เขียนและคณะ ให้ใช้ภาษาเดียวกันกับที่เขียนเรื่อง พร้อมตำบลที่อยู่ หรือสถาบันที่ทำงาน
7. ต้นฉบับต้องเป็นตัวพิมพ์ดีด พิมพ์หน้าเดียว และต้องส่งให้บรรณาธิการ 2 ชุด
8. แผ่นภาพประกอบเรื่อง ควรเป็นลายเส้นขาวดำ พร้อมคำอธิบาย
9. เจ้าของเรื่องจะได้รับสำเนาพิมพ์ตอบแทน 10 ชุด
10. การจัดลำดับภายในเรื่องควรประกอบด้วยโครงร่างดังนี้

    บทคัดย่อ ไม่ควรเกินกว่า 100 คำ

    บทนำ

    วัตถุและวิธีการ

    วิจารณ์

    ย่อเรื่อง (ถ้าเรื่องเป็นภาษาไทยให้ย่อเรื่องเป็นภาษาอังกฤษถ้าเรื่องเป็นภาษาอังกฤษ ให้ย่อเรื่องเป็นภาษาไทย)

    เอกสารอ้างอิง

11. เอกสารอ้างอิงให้เรียงตามลำดับตัวเลขในเนื้อเรื่อง การอ้างวารสารจัดลำดับดังนี้

    ชื่อผู้แต่ง (ชื่อสกุล ชื่อต้น) ชื่อเรื่อง ชื่อย่อของวารสาร ปีที่ หน้า ปี เช่น

    Cho,C.H., Fenje, P. and Sparkes, J.D. : Antibody and immunoglobulin response to antirabies vaccination in man. Infect. Immunity 6:483-486, 1962.

    การอ้างหนังสือจัดลำดับดังนี้

    Johnston, D.F. : Essentials of Communicable Disease. Ed. 2, Mosby Saint Louis, P. 55, 1968.

NOTES ON MANUSCRIPTS

Original research articles, review-type papers and case reports will be considered for publication in the Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences. All manuscripts must be original and should have preferably not been previously submitted to any other publication. Preference is given to material which is of general to medical practitioners and research workers in clinical medicine.

Manuscripts must be as concise as possible and should be type in English with double line spacing. They should be forwarded to the editor, Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. The title should be limited to a maximum of 10 words and the article broken up with suitable subtitles. Black and white photographs may also submitted and under special circumstances, colour may be accep ted.

All accepted manuscripts are subject to copy editing 30 reprints are returned to the author with free of charge.

Manuscripts should be arranged in this form

- An abstract of not more than 100 words containing a brief outline of the paper must accompany the manuscripts.
- Introduction.
- Materials and methods.
- Results of experiment.
- Discussion and comment.
- Abstract in Thai.
- References.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

สารบาญ

บทบรรณาธิการ :

กิจการของคณะเทคนิคการแพทย์
โดย บรรณาธิการ 231

ผลงานวิจัย :

การเปรียบเทียบวิธีตรวจหาแอนติบอดีต่อ **Entamoeba histolytica** ในเซรุ่มของผู้ป่วยสงสัยเป็นฝีบิดในตับ
โดย เกตุรัตน์ สุขวัจน์ และคณะ 237

สถิติผลการตรวจปัสสาวะในโรคนะเร็งปากมดลูก
โดย พรศรี ตันตินิติ และคณะ 249

การหาค่าครีอะตินินที่แท้จริงในซีรั่มแบบใหม่
โดย วารุณี เกียรติดุริยกุล และคณะ 257

การหาค่ากลูโคส โดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีนอย่างง่าย กับวิธีเฟอริไซยาไนด์แบบอัตโนมัติ
โดย อัมพวัน ปวโร และคณะ 269

บทความวิชาการ :

หลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน
โดย โอภาส คีรีตะ 277

ย่อและรีวิวเอกสาร 292

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES

คณะเทคนิคการแพทย์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รับผิดชอบงานจัดการศึกษา 4 สาขาวิชา คือ

1 สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์

ภาควิชาเคมีคลินิค

ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้

ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิค

ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิค

2 สาขาวิชารังสีเทคนิค

ภาควิชารังสีเทคนิค

รังสีวินิจฉัย

รังสีรักษา

เวชศาสตร์นิวเคลียร์

3 สาขาวิชากิจกรรมบำบัด

ภาควิชากิจกรรมบำบัด

4 สาขากายภาพบำบัด

ภาควิชากายภาพบำบัด

บทบรรณาธิการ

กิจการของคณะเทคนิคการแพทย์

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เริ่มมาจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สมัยที่เป็นคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลนครเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข คณะแพทยศาสตร์ได้เริ่มสอนสาขาวิชาแพทยศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 และได้มีดำริที่จะเปิดสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับทางการแพทย์สาขาอื่น ๆ ขึ้น ในปี พ.ศ.2508 คณะแพทยศาสตร์ก็ได้โอนเข้าสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ในปี 2509 รัฐบาลได้อนุมัติให้คณะแพทยศาสตร์จัดตั้งภาควิชาเทคนิคการแพทย์ (Department of Medical Technology) และเปิดสอนสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ พ.ศ.2510 มีบัณฑิตเทคนิคการแพทย์จบเป็นรุ่นแรก โดยรับนักศึกษาจากผู้ที่สำเร็จอนุปริญญาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล เข้ามาศึกษาต่อ 1 ปี พร้อมกับรับนักศึกษาปีที่ 1 ด้วย ในปี 2512 ภาควิชาก็เปลี่ยนสภาพเป็นโครงการจัดตั้งคณะเทคนิคการแพทย์ ในปี 2515 คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติโดยคณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติได้พิจารณา เรื่อง โครงการจัดตั้งคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมีมติว่า "สมควรให้จัดตั้งโครงการเพื่อดำเนินการจัดตั้งเป็นคณะฯ ขึ้น และเมื่อมหาวิทยาลัยมีความพร้อมแล้วจึงจะอนุมัติให้จัดตั้งเป็นคณะฯ ต่อไป" คณะกรรมการบริหารสภาการศึกษาแห่งชาติ ยังมีความคิดเห็นในเรื่องชื่อของคณะฯ ว่ามหาวิทยาลัยควรจะได้เสนอให้ราชบัณฑิตยสถาน หาชื่อภาษาไทยที่เหมาะสมให้ใหม่โดยให้ครอบคลุมถึงสาขาวิชาต่าง ๆ ที่ดำเนินการเปิดสอนนอกเหนือจากสาขาเทคนิคการแพทย์ คือ สาขาวิชารังสีเทคนิค กายภาพบำบัด (กิจกรรมบำบัด) สำหรับในเรื่องชื่อนี้ทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก็ได้ดำเนินการ โดยกระทรวงศึกษาธิการได้นำเสนอราชบัณฑิตยสถาน และคณะกรรมการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยได้หาคำภาษาไทยที่ตรงกับ Associated Medical Sciences คณะกรรมการดังกล่าวมีมติว่าชื่อที่ใช้อยู่คือ คณะเทคนิคการแพทย์ นั้นเหมาะสมแล้ว ในช่วงปี พ.ศ. 2512-2517 เป็นช่วงที่มีการจัดตั้งคณะใหม่หลายคณะซึ่งแตกตัวจากคณะแพทยศาสตร์ อันได้แก่คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ และคณะพยาบาลศาสตร์ โครงการจัดตั้งคณะเทคนิคการแพทย์จึงไม่เจริญเท่าที่ควร ในปี พ.ศ.2518

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

โครงการฯ เริ่มได้งบประมาณมามากพอสมควรที่จะดำเนินกิจการแบบคณะได้ เมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2518 ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐได้พิจารณาอนุมัติตั้งคณะเทคนิคการแพทย์ (Faculty of Associated Medical Sciences) ซึ่งเป็นคณะที่ 11 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 93 ตอนที่ 1 วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2519 ทางคณะก็ได้ถือเอาวันที่ 1 มกราคม ของทุกปีเป็นวันสถาปนาคณะสืบต่อมา

งานทางด้านการเรียนการสอน คณะฯ ได้เปิดสอนสาขาวิชาและหลักสูตร ดังนี้

1. หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาเทคนิคการแพทย์ (MT) **ดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา** 2509-2510 มีบัณฑิตสำเร็จการศึกษา 559 คน

2. หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขารังสีเทคนิค (RT) ดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2522-2523 มีบัณฑิตสำเร็จการศึกษา 24 คน

3. หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขากิจกรรมบำบัด (OT) ดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2523-2524 มีบัณฑิตสำเร็จการศึกษา 19 คน

4. หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขากายภาพบำบัด (PT) ดำเนินการในปีการศึกษา 2527-2528 ปีนี้รับนักศึกษาเป็นรุ่นที่ 2 จำนวน 20 คน

5. หลักสูตรพนักงานห้องปฏิบัติการชันสูตรโรค หลักสูตร 3 ปี ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ดำเนินการมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2525-2526 มีนักเรียนจบรุ่นแรก 17 คน

ในแผนพัฒนาระยะที่ 6 นี้ คณะจะเปิดสอนสาขาใหม่อีก 1 สาขา และ บัณฑิตศึกษา 1 สาขา คือ

1. หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาทรรศนศาสตร์
2. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคนิคการแพทย์

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

คณะมีอยู่ 6 ภาควิชา และ 1 โครงการจัดตั้งภาควิชา

สาขาเทคนิคการแพทย์ และหลักสูตรพนักงานห้องปฏิบัติการฯ มีภาควิชารับผิดชอบคือ

ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้

ภาควิชาเคมีคลินิค

ภาควิชาจุลชีววิทยาคลินิค

ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิค

สาขารังสีเทคนิค	ภาควิชารับผิดชอบคือ	ภาควิชารังสีเทคนิค
สาขากิจกรรมบำบัด	ภาควิชารับผิดชอบคือ	ภาควิชากิจกรรมบำบัด
สาขากายภาพบำบัด	ภาควิชารับผิดชอบคือ	โครงการจัดตั้งภาควิชากายภาพบำบัด

<u>แหล่งทุนสนับสนุนจากต่างประเทศ</u> คณะฯ ได้รับ

- ทุนของรัฐเยอรมันให้อาจารย์ของภาค OT ไปศึกษา OT ประเทศเยอรมัน จำนวน 6 ทุน
- ทุน W.H.O. 4 ทุน ให้สาขา MT จัดให้จริง ๆ 3 ทุน

<u>งานบริการชุมชน</u> คณะฯ ได้จัดเตรียม น้ำยา สีย้อม แอนติเจน กระดาษยาทดสอบความไวของเชื้อ และอื่น ๆ จำหน่ายให้โรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยเฉพาะโรงพยาบาล 10 และ 30 เตียง ช่วยซ่อมเครื่องมือ เครื่อง X-ray ให้แก่โรงพยาบาลต่าง ๆ ที่ขอรับความช่วยเหลือมาทำงานร่วมกับโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ ตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดูแลผู้ป่วยทางด้านกิจกรรมบำบัด และกายภาพบำบัด (7-8 คน) ให้การวินิจฉัยและรักษาทางด้านรังสีต่าง ๆ

- ฝึกอบรมครูทางด้านโลหิตวิทยาพื้นฐานแก่ครูในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และส่วนการศึกษาอื่น ๆ เป็นประจำ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

งานวิจัย

ตั้งแต่ตั้งเป็นคณะ พ.ศ. 2519-2527 มีงานวิจัยใหญ่ ๆ 40 ราย โดยแบ่งเป็นรับความอุดหนุนจากคณะ 5 ราย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 12 ราย จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 21 ราย จากต่างประเทศ 2 รายคือทุน International Atomic Energy Agency (IAEA) และ National Institute of Health

ในปี 2528 ได้รับทุนจาก United states Agency for International Development (USAID) 2 โครงการ คือ

1. Immunodiagnosis and Seroepidemiology of Tuberenlosis เป็นเงิน 102,180 เหรียญสหรัฐฯ

2. Evaluation In Vitro of Interleukin 1 and Interleukin 2 as Posible Immunotherapeutic Agents in leprosy เป็นเงิน 150,000 เหรียญสหรัฐฯ

งานด้านวารสาร

คณะได้จัดทำวารสารทางวิชาการขึ้นชื่อ วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่ Bulletin of Chiang Mai Associated Medical Sciences ISSN 0125-5347 ออกราย 4 เดือน คือ มกราคม พฤษภาคม กันยายน ซึ่งมีอายุได้ 18 ปีแล้ว

จดหมายข่าวห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ (Medical Laboratory Newsletter) ออกราย 4 เดือน คือ เมษายน สิงหาคม ธันวาคม เริ่ม พ.ศ. 2522 และในปี 2522-2527 ได้รับอุปถัมภ์จาก International Federation of Clinical Chemistry (IFFCC) และ WHO ปี 2528-2530 ได้รับอุปถัมภ์จาก The International Development Research centre (IDRC) canada เป็นเงิน 25,425 CAD $ คิดเป็นเงินไทยประมาณ 432,230 บาท

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ทางด้านอัตรากำลัง

คณะมีอาจารย์	55	คน
รับผิดชอบสาขา MT	35	คน
รับผิดชอบสาขา RT	10	คน
รับผิดชอบสาขา OT	6	คน
รับผิดชอบสาขา PT	4	คน
ข้าราชการ	43	คน
ลูกจ้างประจำ	36	คน
ลูกจ้างชั่วคราว	1	คน
รวมอัตรากำลังทั้งหมด	135	คน (2 % = 3 คน)

งบประมาณที่ได้รับในปี 2528

งบแผ่นดิน	12,146,950	บาท
งบรายได้	562,987	บาท

ปี 2529 นี้เป็นปีที่ 10 คณะเทคนิคการแพทย์ กำลังจะพยายามทำกิจกรรม เนื่องในที่มีอายุได้ 10 ปี ทั้ง ๆ ที่งบประมาณจำกัดจำเขี่ย

บรรณาธิการ

เชิญบริจาคเงินสมทบ "กองทุนแสงอุดม"

ด้วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม ผู้ริเริ่มก่อตั้งคณะเทคนิคการแพทย์ จะเกษียณอายุราชการในวันที่ 1 ตุลาคม 2529 ซึ่งตลอดเวลาที่ผ่านไปนั้น อาจารย์ได้บริหารงานของคณะฯ ตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้การดำเนินงานของคณะฯ ลุล่วงไปด้วยดี ตำแหน่งบริหารต่าง ๆ ที่อาจารย์ได้รับผิดชอบ คือ

1. หัวหน้าภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. หัวหน้าโครงการจัดตั้งคณะเทคนิคการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. คณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างพ.ศ.2519- พ.ศ. 2525
4. รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่าง พ.ศ.2526-2527

นับได้ว่า อาจารย์เป็นผู้บุกเบิกและมีส่วนสำคัญทำให้คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ปรากฏแก่สายตาบุคคลทั่วไป นอกจากการเสียสละกำลังกาย กำลังความคิดแล้ว อาจารย์ยังมอบเงินจำนวน 10,000 บาท เพื่อก่อตั้ง "กองทุนแสงอุดม" แก่คณะฯ อีกด้วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำดอกผลเป็นทุนอุดหนุนการศึกษานักศึกษา ของคณะเทคนิคการแพทย์

ในโอกาสที่ศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัยโรจน์ แสงอุดม จะเกษียณอายุราชการในปีหน้า และเป็นปีที่คณะฯ จะมีอายุครบรอบ 10 ปี คณะฯ จึงขอเชิญชวนท่านที่ประสงค์จะช่วยบริจาคเงินสมทบ "กองทุนแสงอุดม" เพื่อเป็นเกียรติและที่ระลึกสำหรับอาจารย์โดยบริจาคได้ที่ นายเนตร สุวรรณกฤหาสน์ คณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

การเปรียบเทียบวิธีตรวจหาแอนติบอดี ต่อ Entamoeba histolytica ในเซรุ่มของผู้ป่วยสงสัยเป็นฝีบิดในตับ

เกตุรัตน์ สุขวัจน์ วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)*
นิมิตร มรกต Ph.D.*
นิวัฒน์ นทีวัฒนา วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)*

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบวิธีตรวจหาแอนติบอดี ต่อ Entamoeba histolytica ในเซรุ่มของผู้ป่วยที่สงสัยเป็นฝีบิดในตับ โดยวิธี Counterimmunoelectrophoresis (CIEP), agar precipitin test (AP) และ Cellulose acetate precipitin test (CAP) เปรียบเทียบกับวิธี Indirect Hemagglutination (IHA) พบว่า 90.24% ของเซรุ่มจำนวน 205 ราย ที่ให้ผลบวกโดยวิธี IHA (titer ≥ 1 : 640) ให้ผลบวกโดยวิธี CIEP ด้วย, ในขณะที่เพียง 85.37% ให้ผลบวกโดยวิธี AP ทุกเซรุ่มที่มี IHA titer สูงกว่า 1 : 2560 ให้ผลบวกโดยวิธี CIEP ในขณะที่เซรุ่มดังกล่าวให้ผลบวกโดยวิธี AP เพียง 91-96% ส่วนเซรุ่มที่ให้ผลลบโดยวิธี IHA (titer ≤ 1 : 640) จำนวน 318 ราย ให้ผลบวกโดยวิธี CIEP และ AP เพียง 0.09% และ 0.07% ตามลำดับ

เมื่อตรวจเซรุ่มจำนวน 82 ราย โดยวิธี CAP และ AP พบว่าเพียง 74.36% ของเซรุ่มที่ให้ผลบวกกับ AP จะให้ผลบวกกับ CAP, และ 25.64% ให้ผลลบกับ CAP

จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงว่าวิธี CIEP มีความไวใกล้เคียงกับ IHA มากที่สุดจึงอาจให้ผลบวกเท็จได้สูงกว่าวิธี AP สำหรับวิธี CAP พบว่ามีความไวน้อยกว่า AP จึงยังคงต้องศึกษาต่อไปในการที่จะนำมาใช้เป็นวิธีตรวจหาแอนติบอดีต่อ E.histolytica

* ภาควิชาปาราสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

บทนำ

โรคบิดนอกลำไส้มีสาเหตุจากการติดเชื้อ Entamoeba histolytica นั้น การวินิจฉัยโรคทางห้องปฏิบัติการ นิยมการตรวจหาแอนติบอดีในเซรุ่ม วิธีที่ใช้มีหลายวิธี เช่น Agar precipitin test (AP) : Indirect Hemagglutination (IHA)[2] Counterimmunoelectrophoresis (CIEP)[3], Immunoelectrophoresis[4], Cellulose acetate precipitin test (CAP)[5], Immunofluorescence[6], Enzyme-linked immunosorbent assay[7], และอื่น ๆ สำหรับวิธีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ อาจเป็นวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีขึ้นอยู่กับว่าห้องปฏิบัติการนั้น จะมีสมรรถนะเพียงพอที่จะทำได้หรือไม่, แต่ความไว (Sensitivity) และความจำเพาะ (Specificity)ของแต่ละวิธีไม่เท่ากัน [5,8,9]

วิธีที่ใช้ ณ ห้องปฏิบัติการปาราสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ใช้วิธี IHA และ AP เป็นวิธีตรวจประจำ ซึ่งใช้เวลานานในการให้ผล แต่มีผู้ทดลองพบว่าวิธี CIEP และ CAP นั้น ให้ผลดีเทียบเท่ากับ IHA และใช้เวลาน้อยกว่า [3,5,10] ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ ผู้ทดลองจึงได้ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างวิธีตรวจหาแอนติบอดีต่อ E.histolytica 4 วิธีคือ, IHA, AP, CIEP และ CAP ว่าจะให้ผลการตรวจใกล้เคียงกันหรือไม่

วัสดุและวิธีการ

เซรุ่ม เก็บจากผู้ป่วยสงสัยเป็นฝีบิดในตับ ที่เข้ารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เซรุ่มนั้นเก็บรักษาไว้ที่ตู้แช่แข็ง อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส

แอนติเจน เตรียมจาก E.histolytica สายพันธุ์ HK9 ที่เลี้ยงแบบ axenic ใน TPS-1 medium [11] อะมีบาที่ล้างด้วยน้ำเกลือจนสะอาดดีแล้วนำไป sonicate, ด้วย Biosonix III (Bronwill Scientific, NY.) ที่ Intensity 35 เป็นเวลา 5 นาทีโดยหยุดทุก ๆ 1 นาที ครบ 5 นาที ตรวจดูอะมีบาด้วยกล้องจุลทรรศน์ เมื่อแตกดีหมดแล้ว นำไปปั่นใน

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เครื่องปั่นเย็น 4 องศาเซลเซียส ด้วยแรงเหวี่ยง 10,000 x g นาน 30 นาที แล้วนำส่วนบนตะกอนไปหาปริมาณโปรตีน โดยวิธีของ Lowry และคณะ[12] แบ่งแอนติแจนใส่ขวดเล็ก lyophilize แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส

<u>วิธีตรวจหาแอนติบอดี</u> วิธี Indirect hemagglutination (IHA) ใช้เม็ดเลือดแดงแกะตรึงสภาพด้วย Glutaraldehyde เป็นตัวให้แอนติแจนเกาะ และใช้ 1% agamma-globulin rabbit serum เป็น stabilizer และวิธีการทำทั้งหมดทำตามที่บรรยาย โดย Krupp [13] และทำใน Microtiter plate

วิธี Counterimmunoelectrophoresis (CIEP) ใช้วิธีของ Krupp [3] โดยเท 6 มล. ของ 0.8% (w/v) ion agar no.2 (Oxoid Limited, London) ใน veronal buffer, Ph 8.6 ionic strength 0.025 ลงบนแผ่นกระจก ขนาด 2 × 3 นิ้ว เมื่อแข็งตัวแล้วเจาะหลุมเป็นคู่ ๆ ห่างกัน 3 มม. แต่ละหลุมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มม. หลุมที่อยู่ชิดขั้วบวกใส่เซรุ่มปริมาตร 10 ul และหลุมตรงข้ามใส่แอนติเจน ความเข้มข้น 6 มก. โปรตีน/มม. ปริมาตร 10 ul ผ่านกระแสไฟฟ้าความเข้มคงที่ ที่ 10 ul mA/slide นาน 45 นาที จากนั้นแช่กระจกในน้ำเกลือปกติ 4-6 ชั่วโมง, อบแห้งแล้วย้อมดู Precipitin band ด้วยสี Amino black [14]

วิธี Cellulose acetate precipitin test (CAP) ทำตามที่บรรยายไว้ โดย Stamn และ Phillips [5] แต่ใช้ Sepraphore III cellulose acetate membrane (Gelman Instrument Company, Ann Arbor, MI) เป็น supporting medium แอนติเจนที่ใช้มีความเข้มข้นของโปรตีน 10 มก./มล.

วิธี Agar precipitin test (AP)[3,14] ใช้ 0.8% ion agar ใน veronal buffer pH 8.6 เป็นตัวกลาง หลุมแอนติเจนและหลุมเซรุ่มมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มม.และห่างกัน 5 มม. แอนติเจนที่ใช้มีความเข้มข้น 10 มก./มล.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ผลการทดลอง

Cut off titer ของ IHA จากการตรวจสอบเซรุ่มผู้ป่วยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525-2527 จำนวน 1,146 ตัวอย่าง ด้วยวิธี IHA พบว่ามีการกระจายความถี่ของ titer ดังรูปที่ 1 จากรูป จะเห็นว่ามีกลุ่มผู้ป่วยซึ่งเป็นโรคจะมีระดับแอนติบอดีสูง มีการกระจายความถี่สูงอยู่ด้านขวาของกราฟ และเมื่อศึกษาจากผลการทดลองของ Krupp และ Powell[15] รวมกับผลที่พบว่าผู้บริจาคโลหิตบางคนมี titer 1 : 640 จึงให้ cut off titer ของ IHA อยู่ที่ 1 : 640 ดังนั้นค่า titer เท่ากับ 1 : 640 หรือมากกว่าถือว่าให้ผลบวกกับ IHA ในทางตรงข้าม เซรุ่มที่มี titerต่ำกว่า 1 : 640 ถือว่าให้ผลลบกับ IHA

ความสัมพันธ์ระหว่าง IHA, AP และ CIEP เมื่อเปรียบเทียบ IHA titer กับผลที่ได้จาก AP และ CIEP แล้วพบว่าอัตราผลบวก โดยวิธี AP และ CIEP นั้น จะสูงขึ้นตาม IHA titer (ตารางที่ 1) โดยเฉพาะที่ IHA titer 1 : 5120 และมากกว่าทุกเซรุ่มให้ผลบวกโดยวิธี CIEP ในขณะที่เพียง 91-96% ของเซรุ่มให้ผลบวกกับ AP จากตารางที่ 1 นี้ แสดงให้เห็นว่า CIEP มีความไวมากกว่าวิธี AP เมื่อให้ผล IHA เป็น "positive" หรือ "negative" แทนค่า titer แล้ว จะได้ผลสรุปดังตารางที่ 2 จะเห็นว่าวิธี CIEP ยังมีความไวสูงกว่าวิธี AP (90.25 vs. 85.37%) สำหรับจำนวน bands ที่ได้จากวิธี CIEP แสดงไว้ในตารางที่ 3 จะเห็นว่าจำนวน band เพิ่มขึ้นเมื่อ IHA titer สูงขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่าง AP และ CAP Stamn และ Phillips[6] ใช้วิธี CAP เทียบกับ AP และพบว่า CAP มีความไวและความจำเพาะใกล้เคียงกับวิธี AP แต่ CAPใช้เวลาสั้นกว่า จึงให้ผลเร็วกว่า และใช้น้ำยาปริมาณน้อยกว่า เมื่อผู้ทดลองได้ทำวิธี CAP เปรียบเทียบกับ AP แล้ว ผลที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 ซึ่งจะเห็นว่าเซรุ่มที่ให้ผลบวกทั้ง CAP และ AP นั้นมีเพียง 74.36% ในขณะที่ 25.64% ของเซรุ่มที่ให้ผลบวกกับ AP จะให้ผลลบกับ CAP จากผลการทดลองครั้งนี้ จึงสรุปได้ในเบื้องต้นนี้ว่าวิธี CAP ยังให้ความไวไม่เพียงพอหรือเทียบเท่าได้กับวิธี AP

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

วิจารณ์

Drupp และ Powell [15] พบว่าผู้ป่วยเป็นฝีบิดในตับ ให้ผลบวกโดยวิธี IHA ถึง 98.4% และผู้ป่วยเป็น Amoebic dysentery ให้ผลบวก 85.5% เมื่อเปรียบกับ AP แล้ว 98% ของเซรุ่มของผู้ป่วยให้ผลบวกทั้ง 2 วิธี ในการทดลองครั้งนี้พบว่าเพียง 85.37% ของเซรุ่มที่ให้ผลบวกกับ IHA จะให้ผลบวกกับวิธี AP, เปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นเป็น 90.24% เมื่อใช้วิธี CIEP ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าวิธี CIEP มีความไวในการตรวจหาแอนติบอดีสูงกว่าวิธี AP ก็เป็นได้ Krupp [3] พบว่าวิธี CIEP นั้น ให้ผลบวก 100% เมื่อเทียบกับ IHA และ AP ในผู้ป่วยเป็นฝีบิดในตับ Sepulveda และ Martinez [16] พบว่า 98.8% ของผู้ป่วยเป็นฝีบิดในตับให้ผลบวกกับ IHA และ 96.4% ให้ผลบวกกับ CIEP ในขณะที่ผลการทดลองครั้งนี้พบว่าผลที่ได้จากวิธี CIEP จะเทียบเท่า 100% กับวิธี IHA เมื่อ IHA teter เท่ากับหรือมากกว่า 1 : 5120 เท่านั้น ส่วนการที่พบผลบวก โดยวิธี AP ต่ำกว่าที่พบโดย Krupp และ Powell นั้น อาจจะเป็นเพราะว่าระดับแอนติ-บอดีในกลุ่มผู้ป่วยที่เชียงใหม่ต่ำกว่าในกลุ่มอาฟริกามาก ซึ่งในกลุ่มอาฟริกานั้นมี IHA titer ค่อนข้างสูง เพราะเป็นแถบชุกชุมของโรค

ในทางกลับกัน ร้อยละ 9.76 ของเซรุ่มผู้ป่วยที่ให้ผลบวก โดยวิธี IHA จะให้ผลลบกับ CIEP (ตารางที่2) สาเหตุของผลลบนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด และอาจเป็นไปได้ว่าวิธี IHA มีความไวในการตรวจหาแอนติบอดีสูงกว่าวิธี CIEP

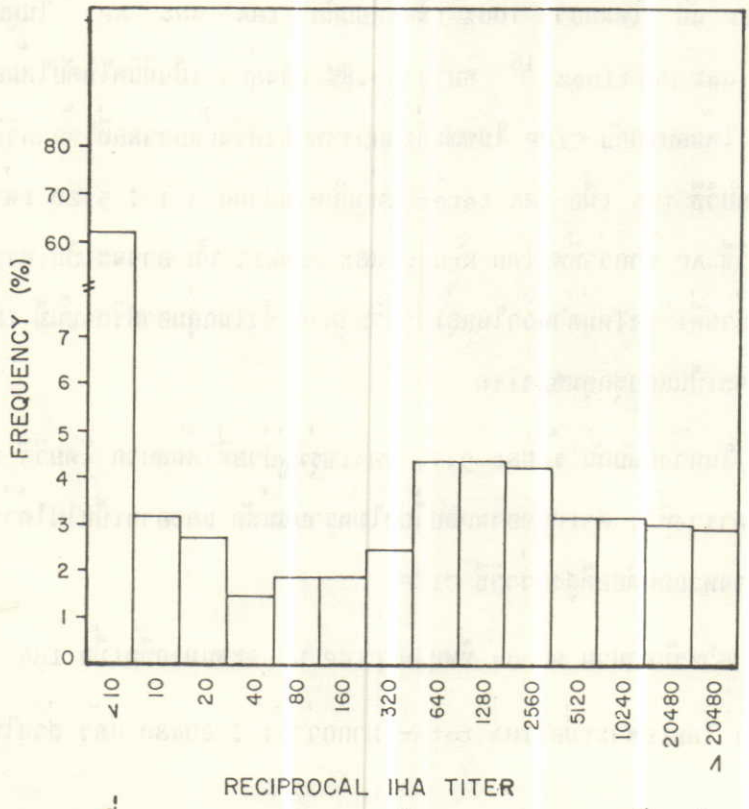
สำหรับจำนวน Bands ที่พบใน CIEP นั้น จะพบมากขึ้นเมื่อ IHA titer สูงขึ้น (ตารางที่ 3) โดยเฉพาะเมื่อ IHA teter มากกว่า 1 : 20480 แล้ว ส่วนใหญ่จะพบ 3 bands หรือมากกว่า

เมื่อทำการตรวจโดยวิธี CAP พบว่าเพียง 74.36% ของเซรุ่มที่ให้ผลบวกโดยวิธี AP ให้ผลบวกกับ CAP ด้วย (ตารางที่ 4) Stamn และ Phillips พบว่า 100% ของเซรุ่มที่ให้ผลบวกกับ AP จะให้ผลบวกกับ CAP ในขณะที่เซรุ่มที่ให้ผลลบกับ AP อาจให้ผลบวกกับ CAP ได้ และ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

สรุปว่า CAP มีความไวสูงกว่า AP เล็กน้อย ผลที่แตกต่างกันนี้ยังไม่สามารถอธิบายสาเหตุได้แน่นอน อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มผู้ป่วยที่ทดสอบแตกต่างกัน วิธีการทำ อาจมีข้อปลีกย่อยที่ไม่เหมือนกัน เป็นต้น

จากผลการทดลองทั้งหมดนี้ แสดงว่าวิธี CIEP ให้ความไวใกล้เคียงกับวิธี IHA มากที่สุด (90.24%) ส่วนวิธี CAP นั้น ยังคงต้องประเมินกันต่อไปและปรับปรุงวิธีทำ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจกว่านี้ เพราะยังขาดความไวที่ใกล้เคียงกับของ AP ถึงแม้ว่า CAP จะใช้เวลาน้อยโดยให้ผลได้ภายในเวลา 4 ชั่วโมงก็ตาม ในห้องปฏิบัติการทั่วไปที่ไม่มีอุปกรณ์ทำ IHA และ CIEP ผู้ทดลองขอแนะนำให้ใช้วิธี AP ไปก่อน ซึ่งจะให้ผลได้ภายใน 24 ชั่วโมง หรืออย่างช้าที่สุด 72 ชั่วโมง



รูปที่ 1 การกระจายความถี่ของ IHA titers ของตัวอย่างเซรุ่มสงตรวจที่ภาควิชาปาราสิตวิทยา จำนวน 1,146 ราย เพื่อวินิจฉัยโรคฝีบิดในตับ ข้อมูลรวบรวมระหว่าง มกราคม 2525-มีนาคม 2527

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลที่ได้มาจากตรวจเซรุ่ม 523 ตัวอย่าง ด้วยวิธี Agar precipitin test (AP), counterimmunoelectrophoresis (CIEP) และ indirect hemagglutination (IHA)

Reciprocal IHA Titer	จำนวนเซรุ่ม	ร้อยละที่ให้ผลบวก	
		AP	CIEP
< 10	249	1.61	6.83
10	19	0	0
20	12	0	8.33
40	9	0	0
80	9	12.5	12.5
160	11	0.36	36.36
320	9	22.22	55.55
640	35	57.14	71.43
1280	32	71.88	78.13
2560	34	95.18	91.18
5120	23	91.30	100
10240	27	96.30	100
20480	27	96.30	100
> 20480	27	100	100

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการตรวจเซรุ่มโดยวิธี Agar precipitin test (AP), counterimmunoelectrophoresis (CIEP) และ indirect hemagglutination

IHA Results*	จำนวนเซรุ่ม	ร้อยละที่ให้ผลบวก	
		AP	CIEP
"Negative"	318	0.03	0.09
"Positive"	205	85.37	90.24

* ให้ผลบวก หมายถึง titer ≥ 1:640

ตารางที่ 3 จำนวน bands ที่ปรากฏในวิธี counterimmunoelectrophoresis

Reciprocal IHA Titer	จำนวนเซรุ่ม	จำนวน precipitin bands				
		1	2	3	4	5
≤ 320	31	20	8	2	1	0
640	36	14	11	1	0	0
1280	32	10	10	9	0	3
2560	30	5	13	11	0	1
5120	23	6	10	3	2	2
10240	28	6	7	7	6	2
20480	30	1	13	7	7	2
> 20480	30	1	4	12	8	5

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลที่ได้จากการตรวจเซรุ่ม 82 ตัวอย่าง ด้วยวิธี Agar precipitin (AP) และ Cellulose acetate precipitin test (CAP)

ให้ผลบวกทั้ง 2 วิธี	ให้ผลบวกเพียงวิธี AP	ให้ผลบวกเพียงวิธี CAP	ให้ผลลบทั้ง 2 วิธี
58 (74.36%)*	20 (25.64%)	0	4

* เปอร์เซ็นต์ของจำนวนเซรุ่มที่ให้ผลบวกกับ AP

เอกสารอ้างอิง

1. Maddison, S.E., Powell, S.J. and Elsdon-Dew, R. : Comparison of hemagglutinins and precipitins in amoebiasis. Am. J. Trop. Med. Hyg. 14 : 551-553, 1965.

2. Kessel, J.F., Lewis, W.P., Ma, Solomon, and Kim, H.:Preliminary report on a hemagglutination test for Entamoeba. Proc.Soc.Exp.Biol. Med.106: 409-413, 1961.

3. Krupp, I.M. : Comparison of counterimmunoelectrophoresis with other serological test in the diagnosis of amoebiasis. Am.J.Trop.Med.Hyg. 23 : 27-30, 1974.

ครบรอบ 10 ปี
1 มกราคม 2529
คณะเทคนิคการแพทย์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

สถิติผลการตรวจปัสสาวะในโรคมะเร็งปากมดลูก

พรศรี ตันตินิติ M.SC.*

อมรรัตน์ ธิติวิเชียรเลิศ วท.บ.(เทคนิคการแพทย์)

บทคัดย่อ

สถิติผลการตรวจปัสสาวะผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูก จำนวน 510 คน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2525 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2527 โดยผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยว่า เป็นโรคดังกล่าว และได้รับการรักษาโรคในระยะต่าง ๆ จากรังสีแพทย์ ตึก 72/1 โรงพยาบาลศิริราชผลการตรวจปัสสาวะจากงานรูทีน พบว่า 50.2 % ของผู้ป่วยมี pH-5, 97.65 % จะมีความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะปกติ ประมาณ 2.35 % จะมีความถ่วงจำเพาะระหว่าง 1.031-1.040 58.24 % ของผู้ป่วย พบ Albuminuria และ 97.85 % ไม่พบกลูโคสในปัสสาวะ สำหรับจำนวนเม็ดเลือดขาว 43.14 % พบเม็ดเลือดขาวมากกว่า 10 เซลล์/HD และ 78.43 % พบจำนวนเม็ดเลือดแดงต่ำกว่า 10 เซลล์/HD และอายุที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งปากมดลูก พบในหญิงอายุระหว่าง 41-50 ปี มีมากที่สุด

บทนำ

ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดลได้ทำการตรวจปัสสาวะเพื่อบริการแก่ผู้ป่วยตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศิริราชมาประมาณ 28 ปีแล้ว ทุก ๆ ปี จะมีผู้ป่วยมารับบริการการตรวจปัสสาวะ โดยเฉลี่ยประมาณ 50,712 ราย จากสถิติการตรวจปัสสาวะในปี พ.ศ.2527 พบว่ามีผู้ป่วยทั้งหมดที่มารับบริการการตรวจปัสสาวะ จำนวน 50,426 ราย ตรวจหา pH 50,119 ราย ความถ่วงจำเพาะ 37,985 ราย กลูโคส 50,426 ราย อะซิโตน 7,822 ราย ปริมาณเลือดที่พบในปัสสาวะ 5,188 ราย และน้ำดีในปัสสาวะ รวม 770 ราย นอกจากนี้ยังให้บริการการตรวจปัสสาวะโดยดูตะกอนของปัสสาวะจากกล้องจุลทรรศน์จำนวน 50,482 ราย

*ภาควิชาคลินิคัลไมโครสโคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

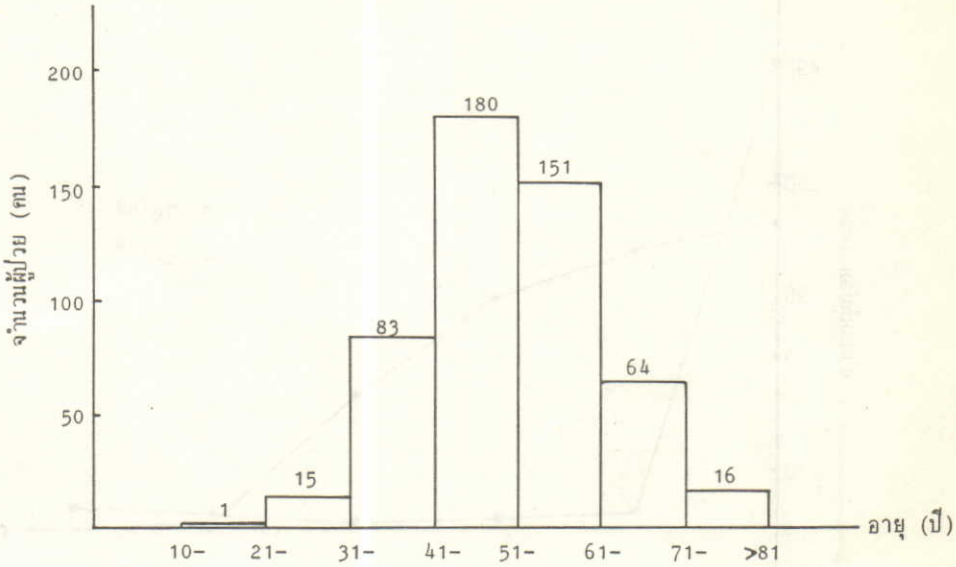
จากสถิติดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการตรวจปัสสาวะของผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูก ซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคดังกล่าว และได้รับการรักษาโรคในระยะต่าง ๆ จากรังสีแพทย์ ตึก 72/1 โรงพยาบาลศิริราชตั้งแต่ปี พ.ศ.2525 ถึง พ.ศ.2527 โดยมีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมข้อมูลการตรวจปัสสาวะของผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูกในระยะต่าง ๆ ว่า การรักษาด้วยรังสีรักษานั้น จะมีผลต่อระบบการขับถ่ายของผู้ป่วยหรือไม่ โดยศึกษาได้จากการเปลี่ยนแปลงของปัสสาวะ ในคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ ตลอดจนการตรวจจากกล้องจุลทรรศน์ ว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติรวมทั้งอายุที่พบได้บ่อยของผู้ป่วย มะเร็งปากมดลูกดังกล่าว

วัสดุและวิธีการ

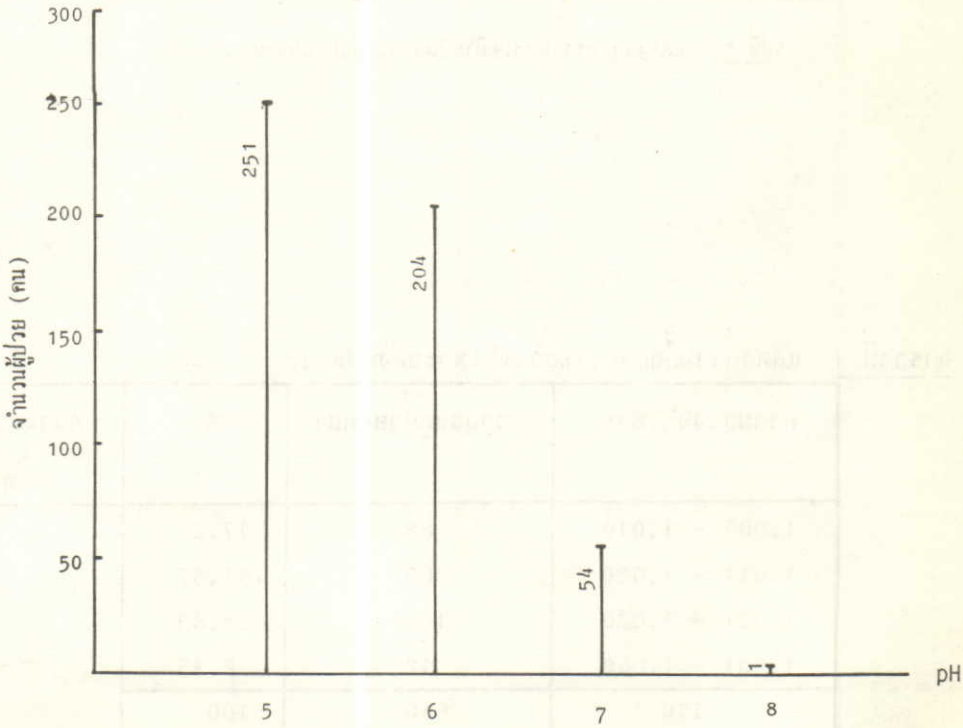
เก็บผลการตรวจปัสสาวะทางรูทีนของผู้ป่วยมะเร็งปากมดลูก ซึ่งได้รับการวินิจฉัยแล้วจากรังสีแพทย์ ตึก 72/1 โรงพยาบาลศิริราช ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2525 จนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2527 จำนวน 510 คน การตรวจปัสสาวะในงานรูทีนของภาควิชาคลินิคัลไมโครส-โคปี้ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีดังนี้คือ การตรวจคุณสมบัติทางฟิสิกส์ประกอบด้วย pH ความถ่วงจำเพาะ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีนั้นตรวจหาอัลบูมินและกลูโคส ตลอดจนการตรวจทางกล้องจุลทรรศน์สำหรับ pH อัลบูมินและกลูโคสนั้น ใช้ Combistix(R) ในการทดสอบส่วนความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะใช้ T.S. meter

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ผลการทดลอง

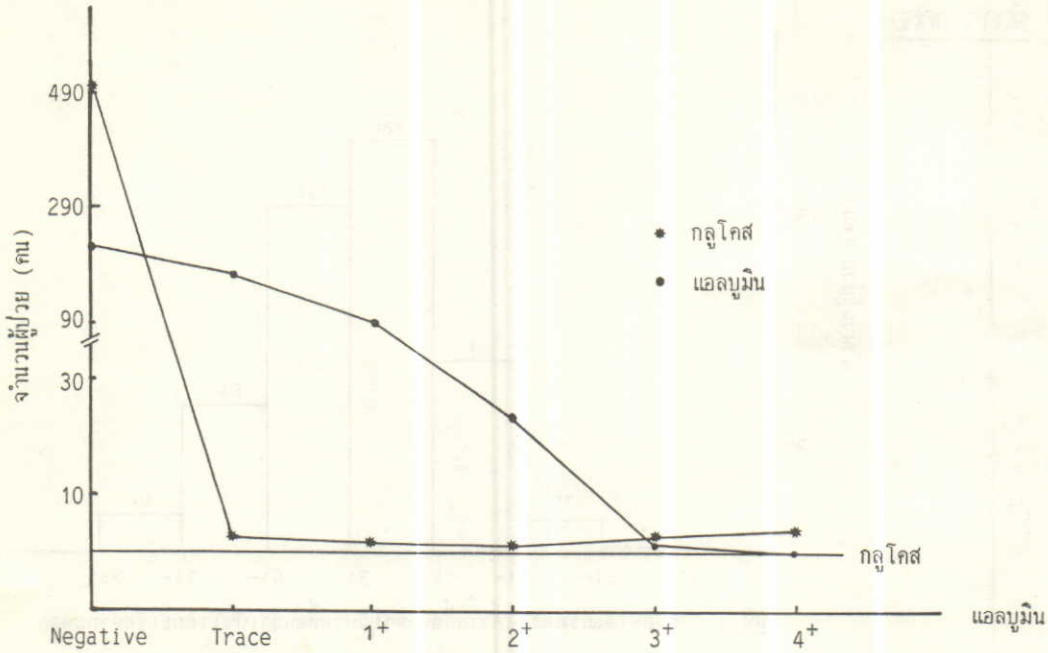


รูปที่ 1 รูปฮิสโตแกรมแสดงความถี่ของอายุผู้ป่วยที่พบว่าเป็นโรคมะเร็งปากมดลูก



รูปที่ 2 แสดงความถี่ของ pH ในปัสสาวะของผู้ป่วย จำนวน 510 คน

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



รูปที่ 3 แสดงการตรวจทางเคมีในปัสสาวะผู้ป่วย จำนวน 510 คน.

ตารางที่ 1 แสดงความถี่ของความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ

ความถ่วงจำเพาะ	จำนวนผู้ป่วย(คน)	%	ความถ่วงจำเพาะ (ค่าปกติ)
1.005 - 1.010	88	17.25	1.010-1.030
1.011 - 1.020	263	51.57	
1.021 - 1.020	147	28.83	
1.301 - 1.040	12	2.35	
รวม	510	100	

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจอัลบูมิน และกลูโคสจากปัสสาวะ

ผลการทดสอบ	Albumin		Sugar	
	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%
Neg.	213	41.76	499	97.85
Trace	180	35.29	2	0.39
1^+	92	18.04	2	0.39
2^+	24	4.71	1	0.20
3^+	1	0.20	2	0.39
4^+	-	-	4	0.78

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดงที่ตรวจพบในปัสสาวะ

จำนวนเซลล์	เม็ดเลือดขาว		เม็ดเลือดแดง	
	จำนวนคน	%	จำนวนคน	%
10	290	56.86	400	78.43
10 - 20	25	4.90	57	11.18
21 - 50	120	23.53	24	4.70
51 - 100	27	5.29	11	2.16
100	48	9.42	18	3.53
รวม	510	100	510	100

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

วิจารณ์

มะเร็งปากมดลูกในประเทศไทย เป็นมะเร็งที่มีสถิติพบมากเป็นอันดับหนึ่ง ในเพศหญิง นับตั้งแต่มีรายงานสถิติประจำปีของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ (1) และสถาบันมะเร็งของโรงพยาบาลศิริราช ปี 2515-2523 พบอัตราเฉลี่ย 30-36 % ตลอดระยะเวลา 7 ปี (2) โรคมะเร็งปากมดลูกในระยะเริ่มต้น สามารถรักษาให้หายได้ในขณะที่โรคยังไม่ลุกลาม การรักษาส่วนใหญ่มักจะเป็นรังสีรักษา และมักพบกับสตรีที่แต่งงานแล้ว โดยผลของการตรวจปัสสาวะโรคดังกล่าว จำนวน 510 คน โดยแพทย์ได้วินิจฉัย และรับไว้เพื่อการรักษาปรากฏว่า อายุที่เสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปากมดลูกพบมากในหญิงอายุ 41-50 ปี โดยดูจากรูปฮิสโตแกรมรูปที่ 1 ซึ่งใกล้เคียงกับ ผู้ที่เคยรายงานมาแล้ว (3,4) นอกจากนี้ปัสสาวะของผู้ป่วยโรคดังกล่าว ส่วนใหญ่จะมี pH เป็นกรดโดยเฉพาะ pH5 พบได้มากที่สุด ซึ่งเป็น pH ของคนปกติ (รูปที่ 2) ความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะในคนปกติ จะอยู่ระหว่าง 1.010-1.030 (5) ซึ่งแสดงในตารางที่ 1 97.65 % ของผู้ป่วยจะมีความถ่วงจำเพาะปกติ ผู้ป่วยที่เหลือประมาณ 2.35 % จะมีความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 1.031-1.040 ซึ่งความถ่วงจำเพาะที่มีค่าสูงดังกล่าวบ่งบอกถึง ปริมาณของสารที่ไตขับออกมาในปัสสาวะของผู้ป่วย เมื่อตรวจหาปริมาณกลูโคสและอัลบูมินในปัสสาวะในรูปที่ 3 และตารางที่ 2 พบว่า ประมาณ 58.24 % ผู้ป่วยมี Albuminuria และ 97.85 % ไม่พบกลูโคสในปัสสาวะ สาเหตุของการเกิด Albuminuria อาจเกิดจากมีการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะร่วมอยู่ด้วย โดยพบเม็ดเลือดขาวมากกว่า 10 เซลล์/HD ขึ้นไปเป็นจำนวน 43.14 % แสดงในตารางที่ 3 ซึ่งในคนปกติ สามารถตรวจพบเม็ดเลือดขาวได้ 0.2 เซลล์/HD สำหรับการตรวจหาเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ 78.43 % พบจำนวนเม็ดเลือดแดงต่ำกว่า 10 เซลล์/HD ซึ่งคนปกติไม่ควรพบเม็ดเลือดแดงเกิน 2 เซลล์/HD

เป็นที่น่าสังเกตุว่าประมาณ 3.3 % ที่พบแท่งโปรตีนในปัสสาวะ โดยเป็นชนิด Granular cast และ Hyaline cast ส่วนผลึกในปัสสาวะ โดยเฉพาะ Calcium oxalate พบประมาณ 7 % ส่วน Triple phosphate ซึ่งเป็นผลึกที่อยู่ใน pH ด่าง เกือบจะไม่พบเลย

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

จากสถิติผลการตรวจปัสสาวะในผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูกดังกล่าว อาจกล่าวได้ว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยรังสีรักษา มีผลต่อระบบการขับถ่ายน้อยมากดูได้จากผลการตรวจปัสสาวะดังกล่าว ส่วนใหญ่จะอยู่ในเกณฑ์ปกติ ยกเว้นกรณีที่มีจำนวนเม็ดเลือดขาวสูงกว่าปกติ ยกเว้น Albuminuria บ่งบอกถึงการติดเชื้อในบริเวณดังกล่าว ซึ่งแพทย์สามารถให้การรักษาให้หายได้จึงนับว่าการรักษาโรคมะเร็งปากมดลูกด้วยรังสีรักษา เป็นการรักษาที่ถูกต้อง มี side effect ต่ออวัยวะข้างเคียงน้อยมาก

เอกสารอ้างอิง

1. Cancer Statistics. National Cancer Institute. Department of Medical Services, Ministry of Public Health 1974 - 1981.

2. Statistical Report Tumor Registry Cancer Institute. Siriraj Hospital, Mahidol University, 1974 - 1980.

3. เฉลิมศรี โชติกวณิชย์, สิริศักดิ์ ภูริพัฒน์ : ผลการรักษามะเร็งปากมดลูกด้วยรังสี และแรเรเดียมครั้งเดียว. วารสารโรคมะเร็ง 9 : 29-30, 2526

4. เฉลิมศรี โชติกวณิชย์, สิริศักดิ์ ภูริพัฒน์ : การกระจายของมะเร็งปากมดลูกในเขตต่าง ๆ ของประเทศไทย วารสารโรคมะเร็ง 8 : 104-109, 2525

5. กนกนาถ ชูปัญญา คู่มือการตรวจปัสสาวะ โครงการตำราศิริราช 109, 2525

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ABSTRACT

The statistical results of routine urinary examination in patients of cancer of cervix

Phornari Tantiniti, M.Sc.*

Amornrat Thitivichianlert, B.Sc.(Med.Tech.)

The statistical results of routine urinary examination in 510 pattients of cancer of cervix during October 1982 to October 1984. All the patients are diagnosed in this disease and are treated in various stages by radiologist from 72/1 building, Siriraj Hospital. The results of routine urinary examination are : 50.2 % are found in pH 5, 97.65 % of patientshave normal specific gravity while 2.35 % have higher with range 1.031-1.040 58.24% are albuminuria and 97.85% have no glucose in the urine. We also found white blood cells over 10 cells/HD in 43.14% and 78.43 % have lower 10 cells/HD of red cells. The risk of this desease is found in women have 40-50 years of age.

*Department of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

การหาค่าครีอะตินีนที่แท้จริงในซีรั่มแบบใหม่

วารุณี เกียรติดุริยกุล วท.ม., SC(ASCP)*
สมลักษณ์ วนะวนานต์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)
จันทรา เพียรพัฒนาวิทย์ วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)**

บทคัดย่อ

การหาค่าครีอะตินีนในซีรั่มเป็นดัชนี ในการตรวจหน้าที่ของไตได้ดีกว่าค่ายูเรียในเลือด เพราะอาหาร อัตราเมตาโบลิสม และปริมาตรปัสสาวะ มีผลต่อค่าครีอะตินีนน้อยมาก แต่การหาค่าครีอะตินีนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป โดยตกตะกอนโปรตีนด้วยโซเดียม ตังสะเตต และกรดซัลฟูริค แล้วนำส่วนใสมาทำปฏิกริยากับ alkaline picrate นั้นมีความจำเพาะต่ำ ดังนั้น Yatzidis จึงได้เสนอวิธีที่ง่าย ทำได้เร็ว และมีความจำเพาะสูง เพื่อหาปริมาณของครีอะตินีนในซีรั่มและปัสสาวะโดยตรง จึงได้นำวิธีการนี้มาศึกษาวิจัย โดยปรับสภาพของ filtrate ที่ตกตะกอนโปรตีนด้วยกรดฟิคริค ให้อยู่ที่ pH 11.5 ซึ่งที่ pH นี้ ครีอะตินีน และโปรตีนเท่านั้นที่สามารถเกิดสีในปฏิกริยา ดังนั้นจึงได้ค่าครีอะตินีนที่มีความแม่นยำสูง 96 - 100 % เมื่อเปรียบเทียบวิธีที่เสนอกับวิธีใช้เครื่อง Autoanalyzer ซึ่งกำจัดโปรตีน โดยวิธี dialysis ได้ค่า $r = 0.99$ และค่า $p < 0.001$ เมื่อจำนวนการทดสอบเท่ากับ 110 ราย แสดงว่าวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมาก จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีทั้งสองโดยการคำนวณทางสถิติแบบ paired data พบว่าทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ดังนั้นการหาค่าครีอะตินีน ตามวิธีของ Yatzidis จึงเหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป เพราะทำได้ง่าย ใช้เครื่องมือธรรมดาที่มีในห้องปฏิบัติการทั่วไป ค่าที่ได้มีความจำเพาะความเที่ยงตรงและความแม่นยำสูงด้วย

*ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
**โรงพยาบาลคามิลเลียน สุขุมวิท กรุงเทพ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

บทนำ

การหาค่าครีอะตินีนในซีรั่ม ใช้เป็นดัชนีในการบอกถึงภาวะการทำงานของไตได้ดีกว่าค่ายูเรีย ไนโตรเจน[1] เนื่องจากอาหารบางอย่าง เช่น โปรตีน ฯลฯ อัตราเมตรโบลิสมและปริมาตรของปัสสาวะมีผลต่อยูเรีย ไนโตรเจนในเลือด ดังนั้นการหาครีอะตินีนในซีรั่มจึงมีความสำคัญและได้มีการพัฒนาวิธีการอยู่ตลอดเวลา ในปี ค.ศ. 1886 Jaffe ได้เสนอปฏิกริยาการเกิดสีระหว่างครีอะตินีนกับ alkaline picrate[2] ในปี ค.ศ.1904 Otto Folin ได้นำปฏิกริยาของ Jaffe มาหาค่าในเลือด ปัสสาวะและเนื้อเยื่อ[3] แต่สีที่เกิดขึ้นในปฏิกริยานี้ไม่จำเพาะกับครีอะตินีนเพียงตัวเดียว เนื่องจากมีสารอื่นที่สามารถเกิดสีในปฏิกริยานี้ได้

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการทั่วไป นิยมหาค่าครีอะตินีน โดยอาศัยปฏิกริยาของ Jaffe แต่กำจัดสารที่รบกวนปฏิกริยาบางตัวโดยการตกตะกอนโปรตีนด้วยโซเดียมตังสะเตต และกรดซัลฟูริค แต่วิธีนี้ก็ยังมีสารตัวอื่น เช่น คีโตน กลูโคส[1] ฯลฯ ซึ่งสามารถเกิดสีในปฏิกริยานี้ได้และน้ำยาที่ใช้ เช่น alkaline picrate ก็ไม่คงตัว[4]

ต่อมาได้มีการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อกำจัดสารที่รบกวนในปฏิกริยา Jaffe ขึ้นหลายวิธี เช่น enzymatic hydrolysis ด้วยเอนไซม์ creatinase และ creatinine hydrolase, extraction ด้วยอีเทอร์, adsorption ด้วย Lloyd's reagent ซึ่งประกอบด้วย aluminum silicate, secondary acidification, dialysis และ reaction rate แต่วิธีการเหล่านี้ใช้เวลานานและใช้เครื่องมือพิเศษซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป[5]

สำหรับวิธีของ Yatzidis[6] ซึ่งนำมาศึกษาวิจัยนี้ เป็นวิธีที่ตกตะกอนโปรตีนโดยกรดฟิคริคแล้วทำปฏิกริยากับ alkaline picrate reagent ที่ pH 11.5 จะได้ค่าครีอะตินีนที่เป็น "true creatinine" เพราะสารรบกวนอื่น ๆ จะไม่ทำปฏิกริยาที่ pH นี้ การวิจัยได้ศึกษาถึง linearity, ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง สภาวะที่เหมะสม และเปรียบเทียบกับวิธีของ Jaffe' ซึ่งกำจัดโปรตีนโดยวิธี dialysis ที่ใช้กับเครื่องอัตโนมัติของ Technicon[7] ซึ่งมีความเที่ยงตรง

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

และแม่นยำดี เพื่อจะได้ทราบถึงความเหมาะสมในการนำวิธีของ Yatzidis นี้มาใช้ในห้องปฏิบัติการชั้นสูตรโรคทั่วไป

วัสดุและวิธีการ

1. Saturated picric acid (1.2 กรัม/เดซิลิตร)

เติมกรดพิคริค (BDH Chemicals Ltd, poole, England) 15 กรัม ลงในน้ำกลั่น 1 ลิตร เขย่าผสมนาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แล้วกรองโดยผ่านใยแก้ว (glass wool)

2. Phosphate buffer (pH 12.0)

ชั่ง Na_2HPO_4 71.5 กรัม และ NaOH 20 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร ใน Erlenmeyer flask แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1000 มิลลิลิตร ใน volumetric flask ปรับให้ได้ pH 12.0

3. Stock standard creatinine (1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

ชั่งครีอะตินีน (E. Merck, Darmstadt) 1.0 กรัม ละลายด้วยกรดไฮโดรคลอริค 0.1 โมล/ลิตร ใน volumetric flask ขนาด 1 ลิตร

4. Working standard creatinine

เจือจาง stock standard creatinine ด้วยน้ำกลั่นใน volumetric flask ขนาด 100 มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้นของครีอะตินีน 1, 2, 4, 6, 8 และ 10 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

วิธีการ

1. ปิเปตต์ ซีรั่ม 0.6 มิลลิลิตร (น้ำกลั่น, สารละลายมาตรฐาน) ใส่หลอดทดลองขนาด 15 × 125 มิลลิเมตร เติมน้ำยากรดพิคริค 2.4 มิลลิลิตร เขย่า ผสมด้วยเครื่องเขย่านานครึ่งนาที

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

2. นำไปปั่นที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที แล้วปิเปตต์ส่วนใส 1.6 มิลลิลิตร ใส่หลอดวัดขนาด 13 × 100 มิลลิลิตร

3. เติมน้ำยา phosphate buffer 0.4 มิลลิลิตร ลงในทุกหลอด เขย่าผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำทุกหลอดไป incubate ที่ 37 °C นาน 25 นาที

4. นำไปวัด % T หรือ OD ที่ 525 นาโนเมตร โดยใช้ blank ตั้งที่ 100 % T หรือตั้ง absorbance ที่ ศูนย์ตามต้องการ

การหาค่าของสิ่งส่งตรวจ

1. โดยการอ่านจากกราฟ

เขียนกราฟระหว่างค่า % T หรือ OD บนแกน Y และปริมาณ ครีอะตินีน มาตรฐานบนแกน X ลงในกระดาษกราฟ semilogarithmic หรือ ธรรมดา ตามลำดับและใช้กราฟนี้เทียบหาครีอะตินีนในสิ่งส่งตรวจ

2. โดยการคำนวณ

เลือกค่าการดูดแสงของ ครีอะตินีน มาตรฐานที่ใกล้เคียงกับค่าการดูดแสงของตัวอย่างตรวจ มาคำนวณตามสูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณ ครีอะตินีน (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)} = \frac{OD_u}{OD_s} \times C_s$$

OD_u = ค่าการดูดกลืนแสงของสิ่งส่งตรวจ

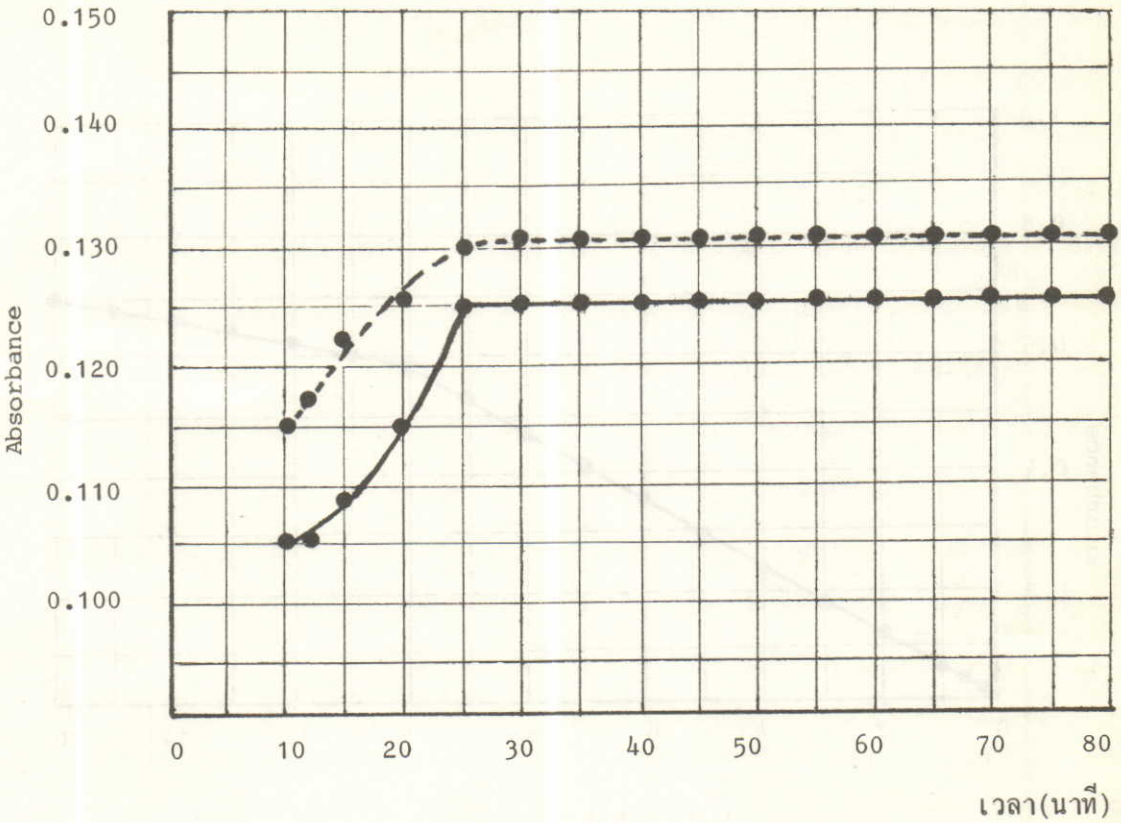
OD_s = ค่าการดูดกลืนแสงของครีอะตินีนมาตรฐาน

C_s = ความเข้มข้นของครีอะตินีนมาตรฐาน

ผลการทดลอง

เมื่อนำสิ่งส่งตรวจ และตัวอย่างมาตรฐานมาหาช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด ที่ครีอะตินีนทำปฏิกริยากับ alkaline picrate reagent พบว่าเวลา 25 นาทีเป็นเวลาทำปฏิกริยาที่ดีที่สุด และสีที่เกิดจากปฏิกริยาจะคงที่เป็นเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที ดังแสดงในรูปที่ 1

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



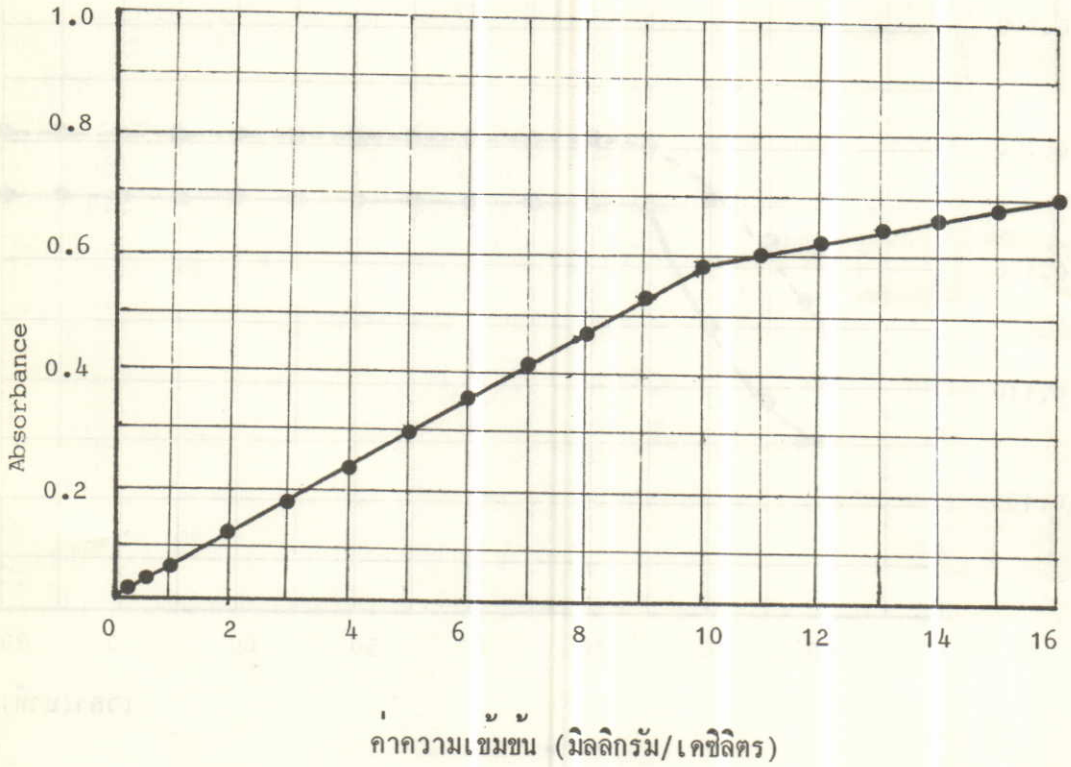
รูปที่ 1 แสดงค่าการดูดกลืนแสง หลังจาก incubation time ต่าง ๆ กัน

- - - - - - ตัวอย่างมาตรฐาน

——————— สิ่งส่งตรวจ

การหา linearity ของการทดสอบ ทดลองโดยใช้น้ำยามาตรฐานความเข้มข้น 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 ----- 16.0 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ปรากฏว่าการทดสอบนี้เป็นเส้นตรงซึ่งเป็นไปตามกฎของเบียร์และแลมเบิร์ท ตั้งแต่ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ถึง 10 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ดังแสดงในรูปที่ 2

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



รูปที่ 2 แสดง linearity ของการทดสอบโดยใช้น้ำยามาตรฐานความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

สำหรับความเที่ยงตรงของวิธีทดสอบนี้ ทดลองโดยใช้สิ่งส่งตรวจเป็นซีรั่ม และน้ำยามาตรฐานความเข้มข้นต่ำและสูง ทำซ้ำ 20 ครั้ง ได้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 - 0.35 และ 0.13 - 0.24 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ และ % CV (coefficient of variation) เท่ากับ 4.07 - 4.43 และ 3.27 - 6.63 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับของ The United Kingdom National Quality Control Scheme in 1974 (UKNQCS) คือต่ำกว่า 8.9% chosen coefficient of variation[8] ดังแสดงในตารางที่ 1

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ตารางที่ 1 แสดง Precision ของการหาค่าครีอะตินีนวิธีที่เสนอ (จำนวนครั้ง = 20)

น้ำยามาตรฐาน (มก./ดล.)	mean ($\bar{X}$)	SD	% CV
2	1.96	0.13	6.63
8	7.34	0.24	3.27

สิ่งส่งตรวจ	mean ($\bar{X}$)	SD	% CV
(ค่าต่ำ)	2.21	0.09	4.07
(ค่าสูง)	7.88	0.35	4.43

ความแม่นยำของการหาค่าครีอะตินีนตามวิธีที่เสนอ ทำโดยเติมครีอะตินีนจำนวน 2, 4, 5, และ 6 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ลงในซีรั่มที่ทราบค่าแล้วผสมให้เข้ากัน แล้วนำมาหาค่าครีอะตินีนอีกครั้ง ได้ค่า % recovery ของครีอะตินีนที่เติมลงไป = 97.88 % (96 - 100%) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดง Accuracy ของการหาค่าครีอะตินีนตามวิธีที่เสนอ

ค่าครีอะตินีนใน pooled serum (มก./ดล.)	จำนวนครีอะตินีนที่เติมลงไป (มก./ดล.)	ค่าครีอะตินีนที่หาได้หลังการเติม (มก./ดล.)	% recovery
1.5	2	3.5	100
1.5	4	5.4	97.5
1.5	5	6.3	96
1.5	6	7.4	98
		ค่าเฉลี่ย	97.88 %

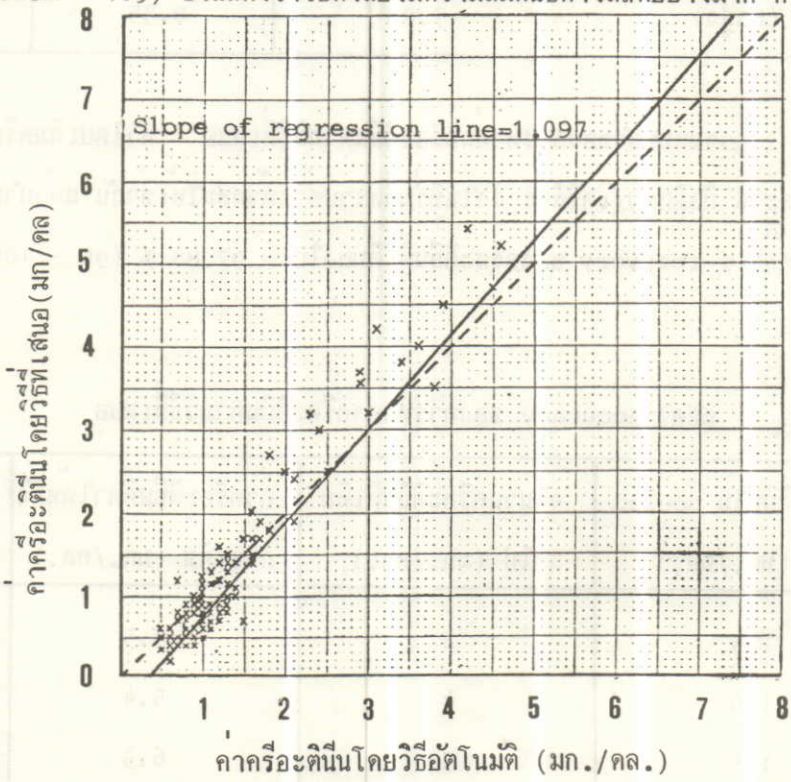
วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เมื่อนำค่าที่ได้จากการตรวจโดยวิธีที่เสนอกับวิธีหาครีอะตินีน โดยการกำจัดโปรตีนและสารอื่นโดยการทำ dialysis แล้วทำปฏิกริยากับ alkaline picrate reagent โดยใช้เครื่องอัตโนมัติตามวิธีของเทคนิคอน (Technicon)[7] ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลายและได้มีการทดสอบแล้วว่ามีความเที่ยงตรงและแม่นยำดี ได้ค่า

correlation coefficient เท่ากับ 0.99

regression equation เท่ากับ 1.097 X + 0.16

t test ใน correlation[9] เท่ากับ 73.3, $P < 0.001$ (เมื่อ degree of freedom = 109) ซึ่งแสดงว่าวิธีทั้งสองมีความสัมพันธ์ทางสถิติอย่างมาก ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 เปรียบเทียบค่าครีอะตินีนที่หาได้จากวิธีที่เสนอกับวิธีอัตโนมัติ (เส้นประแสดง correlation อย่างสมบูรณ์ตามสมมุติฐาน จำนวนสิ่งส่งตรวจเท่ากับ 110 ราย)

และเมื่อทดสอบความแตกต่างของวิธีทั้งสอง สำหรับรายการที่มีคู่เทียบ (paired data)[4] ได้ค่า t-test เท่ากับ 0.39 , $p > 0.05$ ซึ่งแสดงว่าทั้งสองวิธีนี้ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

วิจารณ์

การหาค่าครีอะตินีนที่แท้จริงในซีรั่มแบบใหม่ โดยใช้กรดฟิคริคเป็นตัวตกตะกอนโปรตีน โดยปรับสภาพ filtrate ให้อยู่ที่ pH 11.5 ซึ่งที่ pH นี้ ครีอะตินีนและโปรตีนเท่านั้น ที่สามารถเกิดสีในปฏิกริยาของ Jaffe ทำให้ได้ค่าครีอะตินีนที่มีความจำเพาะสูงเนื่องจากวิธีเดิมที่ตกตะกอนโปรตีนด้วยโซเดียม ตังสะเตต และกรดซัลฟูริคนั้นมีความจำเพาะต่ำเพราะมี non-creatinine chromogens และปฏิกริยานี้เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิและ pH การใช้ Lloyd's reagent (ประกอบด้วยอะลูมินัม ซิลิเคต) เพื่อแยกครีอะตินีนจากสารอื่น ๆ ก่อนจะทำ Jaffe reaction ทำให้ได้ความจำเพาะสูง[10] แต่วิธีการยุ่งยากไม่เหมาะกับห้องปฏิบัติการทั่วไป การดัดแปลงโดยใช้ Sephadex (Pharmacia Laboratories, Inc., Piscataway, N.J.) หรือ cation exchange resin เป็น adsorbing agent แล้ว นำ eluted creatinine fraction มาหาปริมาณโดยใช้ UV-Spectrophotometer ที่การดูดกลืนแสง 234 นาโนเมตร[10] ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ และวิธีการยุ่งยากเช่นกัน สำหรับ enzymatic method นั้น ก็เสียค่าใช้จ่ายสูง

วิธีของ Yatzidis นี้ นอกจากมีความจำเพาะสูงแล้ว ยังมี Precision และ Accuracy ดี (% CV 8.9 %, % recovery =97.88%) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีหาครีอะตินีนแบบอัตโนมัติของเทคนิคอน ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีความเที่ยงตรงและแม่นยำดี[7] ก็พบว่ามีความสัมพันธ์กันดี (r = 0.99) นอกจากนี้ Yatzidis ได้เปรียบเทียบวิธีที่เสนอกับ enzymatic method พบว่ามีความสัมพันธ์กันดี[6]

ดังนั้น การหาค่าครีอะตินีนในซีรั่มแบบใหม่ โดยใช้กรดฟิคริคเป็นตัวตกตะกอน โปรตีน จึงเป็นวิธีที่ง่าย ประหยัด รวดเร็ว มีความเที่ยงตรงและแม่นยำดี และใช้เครื่องมือง่าย ๆ ที่มีในห้องปฏิบัติการทั่วไป จึงเหมาะสำหรับนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการ ของโรงพยาบาลขนาดกลางทั่วไป

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เอกสารอ้างอิง

1. Husdon, H., and Rapoport, A. : Estimation of creatinine by the Jaffe reaction, A comparison of three method, Clin. Chem. 14 : 222, 1968.

2. Jaffe, M., Ueber den Niederschlag Welchen Pikrinsaure in normalen Harn ergeugt and uber eine neve Recetion des Kreatinins. Z. Physiol. Chem. 10 : 391, 1886.

3. Folin, O., On the determination of creatinine and creatine in blood, milk, and tissues. J. Biol. Chem. 17 : 475, 1914.

4. วิกูล วีรานุวัตติ์ และกนกนาถ ชูปัญญา, โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราช-พยาบาล ม. มหิดล กรุงเทพฯ p.140, 437 - 457, 2525.

5. Yatzidis, H., New nethod for direct determination of "true" creatinine, Clin. Chem. 20 : 1131 - 1134, 1974.

6. Yatzidis, H., Improved method for determination of "true" creatinine, Clin. Chem. 28 : 252 - 253, 1982.

7. The Technicon Autoanalyzer Bibliography, Technicon Laboratories, Research Park, Chauncey, New York, Method File-N-11A, 1964.

8. Whitehead, T.P., Quality Control in Clinical Chemistry, John Wiley & Sons, New York, P. 97, 1977.

9. วีกุล วีรานุวัตติ์ และกนกนาถ ชูปัญญา, โครงการตำราศิริราช, คณะแพทยศาสตร์ศิริราช-พยาบาล ม. มหิดล, พ.ศ.2520, หน้า 77-82

10. Henry, J.B., Clinical Diagnosis and Management, Ed. 16, W.B.Saunders Company, Philadelphia, pp. 263-264.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

The New Simple Method for Determination of "True Creatinine"

Varunee Kiethuriyakul M.Sc.,SC(ASCP)*

Somluk Wanawanan B.SC.(Med.TEch.)

Chuntra Peanpatanawit B.Sc.(Med.Tech.)**

The serum creatinine is the better index for renal function test than the blood urea nitrogen. Because the food, metabolic rate, and urine volume are little effect to the creatinine value. So; the creatinine value is usually used for follow up the kidney function.

In the determination of creatinine by precipitation of protein,with sodium tungstate and sulfuric acid then react with alkaline picrate reagent giving low specificity. So; Yatzidis has proposed the simple direct creatinine method which give high specificity for serum or urine specimen.

The Yatzidis' creatinine method is used in this study by adjusting the filtrate obtained after picric acid precipitation of protein to PH 11.5 which only protein and creatinine can give the color reaction. So the protein free filtrate will give the high accuracy (96 - 100 % recovery). This method give good correlation to the method that remove protein by dialysis (Autoanalyzer), which $r = 0.99$ and $p < 0.001$ (n=110) and there is no difference in statistical analysis of the paired data ($p > 0.05$). The good correlation of the specific enzymatic method have been proved before. So, the Yatzidis's creatinine method is the simple direct creatinine method which give high specificity, good accuracy, suitable for determination of creatinine in general intermediate laboratories.

---

*Department of Clinical Chemistry, Faculty of Medical Technology, Mahidol University.

**Camillian Hospital Laboratories, Bangkok.

บริษัท แอล.แอนด์ อาร์. เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด

52/6 เสนานิคม 1 หมู่ 11 บางกะปิ กรุงเทพฯ 10230

โทร. 579-4880 , 579-6749

ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชั้นนำดังต่อไปนี้ :

Bio-Tek Instruments, Inc.	U.S.A.	Microplate Reader
Diagnostic Products Corporation(DPC)	U.S.A.	Radio-Immuno Assay (RIA Reagents)
Daiichi	JAPAN	Platelets Aggregometer
Helena Laboratories	U.S.A.	Electrophoresis, Densitometer, Spectrophotometer(Digi Spec) , etc.
Electronucleonics (ENI)	U.S.A.	Clinical Chemistry Analyzer: Gemstar, Gemeni, Flexigem etc.
Germfree Laboratories, Inc.	U.S.A.	Biohazard Hood, Laminar Flow, etc.
NOVA Biomedical	U.S.A.	Electrolyte Analyzer:NOVA 1 NOVA 3, NOVA 5, etc.
Nucleus	U.S.A.	Gamma Counter
Precision System	U.S.A.	Osmometer, Calcette Analyzer, Etc.
Radiomatic Instrument&Chemical Co, Inc.(RIC)	U.S.A.	B - Counter
RAI Chem	U.S.A.	Diagnostics Reagents.
Sequoia-Turner Corporation	U.S.A.	Hematology ANALYZER: -Cell Counter:CD 300, CD 900,etc. Whole Blood Platelet Analyzer: CD 100

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

การหาค่ากลูโคสโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีนอย่างง่าย กับวิธี เฟอริไซยาไนด์แบบอัตโนมัติ

อัมพวัน ปวโร วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)*
วารุณี เกียรติดุริยกุล วท.ม.,SC(ASCP)*

บทคัดย่อ

การหาค่ากลูโคสในซีรั่ม โดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีนมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติกับวิธีเฟอริไซยาไนด์แบบอัตโนมัติ โดยมีค่า r เท่ากับ 0.99 ค่า test เท่ากับ 69.47 ค่า $p < 0.001$ (เมื่อจำนวนการทดสอบเท่ากับ 100 ราย) เนื่องจากวิธีเฟอริไซยาไนด์แบบอัตโนมัติเป็นวิธีที่ต้องตกตะกอนโปรตีน โดยการ dialysis นอกจากนี้ ครีอาตินินกับกรดยูริคแอซิด ยังไปรบกวนกับการทดลองซึ่งจะทำให้ค่าที่ได้สูงกว่าความเป็นจริง วิธีนี้จึงไม่เหมาะสมสำหรับการหาค่ากลูโคสในปัสสาวะ วิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย เป็นวิธีตรวจหาปริมาณกลูโคสโดยตรง จากซีรั่ม น้ำไขสันหลัง และปัสสาวะ โดยไม่ต้องตกตะกอนโปรตีนก่อน ทำได้ง่ายรวดเร็ว ได้ผลแม่นยำ โดยใช้น้ำยาเพียงชนิดเดียว และสามารถนำมาดัดแปลงใช้กับเครื่องอัตโนมัติได้ จึงเหมาะสำหรับมาใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป

บทนำ

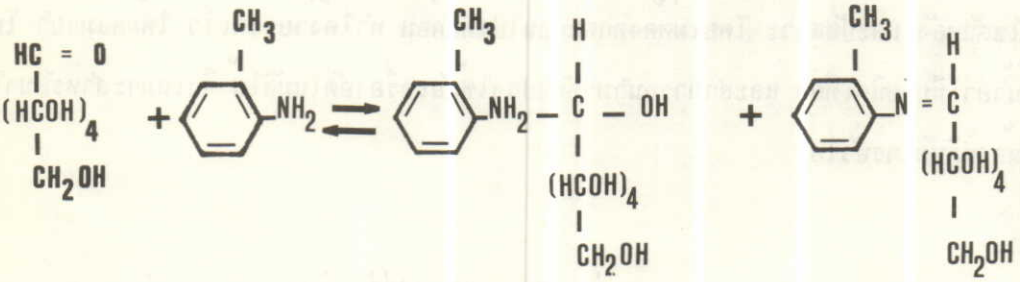
การหาปริมาณกลูโคส โดยทั่วไปมีหลายวิธี วิธีที่ขึ้นอยู่กับ reducing power ของกลูโคส เช่น การใช้เฟอริไซยาไนด์เป็นออกซิแดนท์ (Oxidant) เฟอริไซยาไนด์จะถูกรีดิวซ์ โดยกลูโคสในสารละลายที่เป็นด่างให้เป็นเฟอร์โรไซยาไนด์ ซึ่งสีที่ลดลงเนื่องจากเฟอร์โรไซยาไนด์

* ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นของกลูโคส วิธีนี้ถูกนำมาใช้ในเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ [1] ซึ่งได้นำวิธีนี้มาหาค่ากลูโคสในซีรั่ม โดยเปรียบเทียบกับวิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย[2]

เนื่องจากในปัจจุบันนี้จำนวนผู้ป่วยได้เพิ่มปริมาณมากขึ้นทุก ๆ ปี จึงมีนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ได้พยายามปรับปรุงแก้ไขเพื่อค้นหาวิธีวิเคราะห์อย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว มีความจำเพาะ (Specificity) และความแม่นยำ (Accuracy) สูง Hultman เป็นคนแรกที่ทดลองหากลูโคสในซีรั่มที่กรองเอาโปรตีนออกแล้ว[3] Hyvarinin และ Kikkila ได้ดัดแปลงโดยการเติมไทโอยูเรีย เพื่อลดค่าการดูดกลืนแสงของ reagent blank[4] ต่อมา Sudduth และคณะได้ทดลองหาปริมาณกลูโคสโดยตรงในซีรั่ม โดยไม่ต้องตกตะกอนโปรตีนก่อน[5] สำหรับการหาปริมาณกลูโคสในเลือดโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย ทำได้โดยให้ออร์โธ-โธลูอิดีนทำปฏิกริยากับกลุ่มอัลดีไฮด์ (Aldehyde) ของกลูโคสในสารละลายกรดน้ำส้มที่ร้อนเมื่อเกิดสารผสมที่สมดุลย์ คือ glucosylamine และสารประเภท Schiff base สารที่ได้จากปฏิกริยาตัวสุดท้าย เป็นสีเขียวอมน้ำเงิน ซึ่งจะให้การดูดกลืนแสงมากที่สุดที่ 625 นาโนเมตร



วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

วัสดุและวิธีการ

1. น้ำยาออร์โธ-โธลูอิดีนอย่างง่ายประกอบด้วย

- ออร์โธ-โธลูอิดีน 3.4 มิลลิลิตร (Emerok, Darmstadt)
- กรดน้ำส้มอย่างแรง เติมจนครบ 100 มิลลิลิตร

2. 0.08 % ไทโอยูเรีย (B D H Chemical Ltd)

เตรียมสารละลายไทโอยูเรีย 0.8 กรัม ในกรดน้ำส้มอย่างแรงจำนวนเล็กน้อย แล้วผสมออร์โธ-โธลูอิดีน จำนวน 34 มิลลิลิตร เติมกรดน้ำส้มอย่างแรงจนครบ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากันดี น้ำยานี้สามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน 1 ปี ในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 2 - 8° ซ.

3. น้ำยากลูโคสมาตรฐานชนิดเข้มข้น (100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

เตรียมโดยชั่งกลูโคส 10 กรัม ละลายใน 0.2 % เบนโซอิค แอซิด ให้ครบ 100 มิลลิลิตร

4. น้ำยากลูโคสมาตรฐานชนิดเจือจาง

เตรียมโดย ใช้น้ำยามาตรฐานชนิดเข้มข้น นำมาเจือจางด้วย 0.2 เบนโซอิค แอซิด ให้มีความเข้มข้น ดังนี้ 50, 100, 150, 200, 250, และ 300 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

5. สิ่งส่งตรวจ : ซีรั่มที่แยกจากเลือดที่ไม่มีเม็ดเลือดแดงแตก (No hemolysis)

วิธีทำ

ก. เตรียมหลอดแก้วสำหรับกลูโคสมาตรฐาน คือ หลอด S_{50}, S_{100}, S_{150}, S_{200}, S_{250} และ S_{300} สิ่งส่งตรวจ คือ หลอด U ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ คือหลอด C และ Blank คือ หลอด B

ข. ไปเปตน้ำยากลูโคสมาตรฐานชนิดเจือจาง สิ่งส่งตรวจ ตัวอย่างควบคุมคุณภาพ และน้ำกลั่น จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงในหลอดแก้วที่เตรียมไว้ตามลำดับ

ค. เติมน้ำยาออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย จำนวน 6.0 มิลลิลิตร ลงในแต่ละหลอด ผสมให้เข้ากันดี

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ง. นำหลอดทดลองทั้งหมดต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 7 นาที

จ. ทำให้เย็นโดยนำหลอดทดลองทั้งหมด แช่ในน้ำเย็นประมาณ 3 นาที

ฉ. แล้วนำหลอดทดลองทั้งหมดไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ที่ 625 นาโนเมตร

ช. นอกจากจะหาค่ากลูโคสโดยใช้กราฟมาตรฐาน (Calibration curve) แล้ว สามารถหาค่ากลูโคสได้โดยการคำนวณตามสมการของ แลมเบิร์ท - เบียร์ (Lambert-Beer Equation)

หมายเหตุ

เนื่องจากการตรวจหาค่ากลูโคสในซีรั่ม โดยวิธีนี้ให้ผลแม่นยำได้ถึง 300 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ดังนั้นถ้าสิ่งส่งตรวจมีความเข้มข้นสูงกว่า 300 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ให้ทำซ้ำโดยทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นเสียก่อน

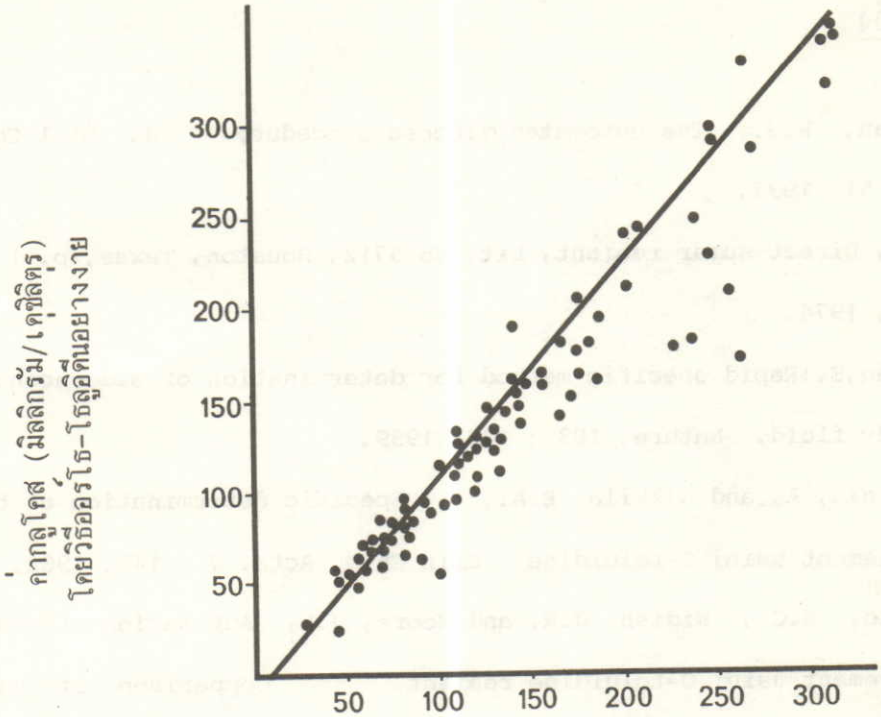
ผลการทดลอง

การศึกษาค่ากลูโคสโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย เปรียบเทียบกับวิธีเพอริไซยา-ไนด์แบบอัตโนมัติ ได้ผล ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1

บทวิจารณ์

จากผลการทดลองหาค่ากลูโคสโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย เปรียบเทียบกับวิธีเฟอริไซยาไนด์ แบบอัตโนมัติ พบว่าทั้งสองวิธีมีสัมประสิทธิ์ ความสัมพันธ์ คือ $r = 0.99$ และสมการสหสัมพันธ์ $y = -11.50 + 1.11x$ มี t test $=69.47$ ค่า $p<0.001$ เมื่อ degree of freedom เท่ากับ 98 ซึ่งแสดงว่าทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดูรูปที่ 1) การหาค่ากลูโคสโดยวิธีเฟอริไซยาไนด์ เป็นวิธีที่ขึ้นอยู่กับreducing power ของกลูโคส[6] วิธีนี้ต้องตกตะกอนโปรตีนก่อน โดยการ dialysis ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาในการเปลี่ยน dialysis membrane นอกจากนี้ ครีอาตินิน ยูริคแอซิด จะไปรบกวนกับการทดลอง ซึ่งทำให้ค่าคงที่ได้สูงกว่าความเป็นจริง ดังนั้นวิธีนี้ไม่เหมาะสมในการหาปริมาณกลูโคสในปัสสาวะ สำหรับการหาค่า

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



รูปที่ 1 เปรียบเทียบค่ากลูโคสโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีนอย่างง่าย กับ วิธีเฟอริ-ไซยาไนด์แบบอัตโนมัติ (จำนวนสิ่งส่งตรวจเท่ากับ 100 ราย)

กลูโคสโดยวิธีออร์โธ-โธลูอิดีน อย่างง่าย เป็นวิธีที่ไม่ต้องตกตะกอนโปรตีนก่อน น้ำยาที่ใช้เป็นน้ำยาชนิดเดียวที่สามารถเก็บได้นานที่อุณหภูมิ 2 - 8 ° ซ. เก็บได้นาน 1 ปี ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และสีที่เกิดขึ้นจะถาวร 1 ชม. ที่อุณหภูมิห้อง สามารถใช้กับสิ่งส่งตรวจที่มีปริมาณน้อย นอกจากนี้ วิธีนี้ยังสามารถดัดแปลงเพื่อใช้หาค่ากลูโคสโดยวิธีอัตโนมัติได้ ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทำงานประจำวัน ส่วนข้อเสียของ วิธีนี้พบว่ามีสารที่มารบกวนกับการวิเคราะห์ เช่น ยูริค แอซิด จะทำให้ค่ากลูโคสต่ำลง บิลิรูบิน เด็กซ์ทริน เฮ็กโซสตัวอื่น เช่น ฟรุกโตส กาแลคโตส แมนโนส จะทำให้ค่าของกลูโคสเพิ่มขึ้น(7)

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เอกสารอ้างอิง

1. Hoffman, W.S., The automated glucose procedure. J. Biol Chem., 120 : 51, 1937.

2. Hycel, Direct sugar reagent, Lit. No 5712, Houston, Texas, p. 1 - 6, March, 1974.

3. Hultman,E.:Rapid specific method for determination of aldosaccharide in body fluid. Nature, 183 : 108, 1959.

4. Hyvarinin, A, and Nikkila, E.A., Specific determination of blood measurement using O-toluidine. Clin Chim. Acta. 7 : 140, 1962.

5. Sudduth, N.C., Widish, J.R, and Moore, J.L, Automation of glucose measurement using O-toluidine reagent. Comparison of values determined by Automated ferricyanide and O-toluidine method. Am. J. Clin. Pathol. 53 : 181, 1970.

6. Tietz,N.W.,Fundamentals of clinical chemistry,2thed.,W.B. Saunders Company, P. 244, 1976.

7. Bauer, J.C., Ackermann, P.G. and Toro, G., Clinical laboratory, 8th ed., The C. V. Mosby company, Saint Louis, P. 385, 1974.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

Abstract

Comparison of glucose values determined by manual O-toluidine method and automated ferricyanide method.

Umpavun Povaro B.Sc.*

Varunee Kietduriyakul M.Sc., SC(ASCP)*

The determination of serum glucose by simple O-toluidine method was statistically relative significance when compared to the automated ferricyanide method, which $r = 0.99$, $t = 69.47$ and $p < 0.001$ (for 100 specimens). In the automated ferricyanide method, the deproteinization by dialysis is necessary and the higher value is obtained by interference of creatinine and uric acid. So this method is not suitable for determination of glucose in urine. The simple O-toluidine method determine the glucose value directly from serum, spinal fluid and urine without deproteinization, using only single stable reagent and automatedly adapted method. So the simple O-toluidine method is suitable for emergency and routine laboratory.

---

*Department of Clinical Chemistry, Faculty of Medical Technology, Mahidol University.

ด้วยอภินันทนาการจาก

หจก. พี.ดี. เอ็กซเรย์ ซัพพลาย

49/20 ซอยพิชัย 2 เซนต์หลุยส์ 3 ยานนาวา กรุงเทพฯ 10120

ตู้ ป.ณ. 2037 กรุงเทพฯ 10120 รหัสทางไกล 02 โทร. 2869731

ผู้จัดจำหน่ายพร้อมบริการ ซ่อม, ย้าย, และติดตั้ง เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

จาก สหรัฐอเมริกา, ยุโรป, และญี่ปุ่น ในประเทศไทย

<u>จำหน่าย</u>

เครื่อง X-Ray ทุกรุ่น ทุกขนาด

อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องมืดทุกชนิด รวมทั้ง Cassette และ Screen แบบต่าง ๆ

เสื้อตะกั่วของ Wolf ประเทศอเมริกา

เครื่องมือวัดและตรวจสอบต่าง ๆ ทั้งแบบมิเข็มและแบบตัวเลขที่ไม่มีวางจำหน่าย

เครื่องทุกชนิดขายพร้อมรับประกัน 1 ปีเต็ม

ให้บริการซ่อมบำรุงเครื่อง X-Ray และเครื่องมือแพทย์ทุกชนิดทั่วประเทศ

โดยช่างผู้ชำนาญและมีประสบการณ์มานานมีผลงานเป็นที่ไว้ใจต่อโรงพยาบาล

ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน.

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

บทความวิชาการ

หลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน

โอภาส คีรีตะ วทบ.(รังสีเทคนิค)*

เครื่องเอ็กซเรย์ เป็นอุปกรณ์การแพทย์ที่มีประโยชน์ ช่วยให้แพทย์วินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น และเป็นอุปกรณ์การแพทย์ที่มีราคาสูง จำเป็นต้องซื้อมาจากต่างประเทศ ทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศไปอย่างมากมาย ดังนั้นการใช้งานเครื่องเอ็กซเรย์ จึงจำเป็นที่จะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และใช้ให้คุ้มค่าเงินตราที่สูญเสียไป ในเครื่องเอ็กซเรย์ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดคือหลอดเอ็กซเรย์ ซึ่งเป็นส่วนที่มีความเปราะบางและแตกร้าวได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีผลต่อคุณภาพของภาพถ่ายทางรังสีในอันที่จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคของแพทย์ เป็นไปอย่างถูกต้อง ถึงแม้ว่าหลอดเอ็กซเรย์จะเป็นส่วนที่เสียหายได้ง่าย แต่ปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยบำรุงรักษาอายุการใช้งานของหลอดเอ็กซเรย์ให้ยาวนานก็คือ ผู้ใช้จำเป็นที่จะต้องรู้จักวิธีการใช้งานอย่างถูกต้องและระมัดระวัง การบำรุงรักษารวมไปถึงการตรวจสอบความผิดปกติต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นแก่หลอดเอ็กซเรย์

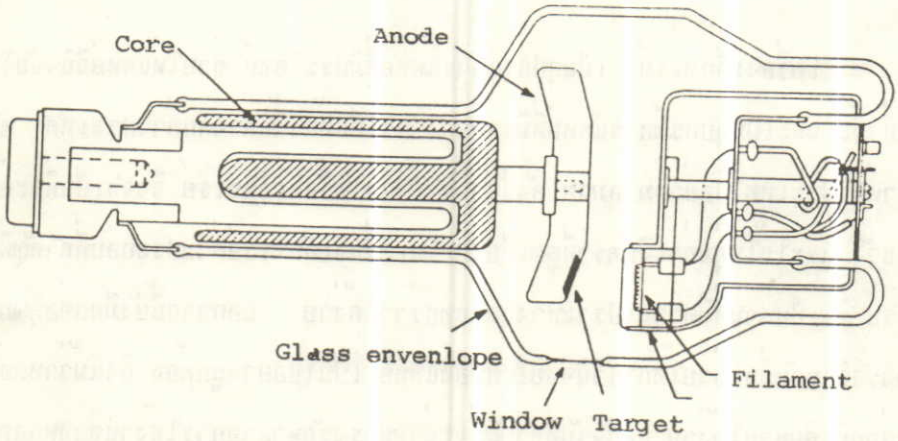
หลอดเอ็กซเรย์ที่ใช้ในทางรังสีวินิจฉัย แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ กล่าวคือ หลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดอยู่นิ่ง (Stationary anode X-ray Tube) และหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน (Rotating Anode X-ray Tube) หลอดเอ็กซเรย์ทั้งสองแบบมีหลักการทำงานและส่วนประกอบต่าง ๆ ใกล้เคียงกันมาก จะมีความแตกต่างกันก็เพียงลักษณะของอาโนดเท่านั้น ในที่นี้กล่าวถึงหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางและสามารถให้ปริมาณเอ็กซเรย์ตลอดจนสามารถทนกำลังได้สูงกว่าแบบอาโนดอยู่นิ่ง

หลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุนมีส่วนประกอบและโครงสร้าง ดังรูปที่ 1

---

*ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



รูปที่ 1 แสดงส่วนประกอบของหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน

ส่วนประกอบของหลอดเอ็กซเรย์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน กล่าวคือ

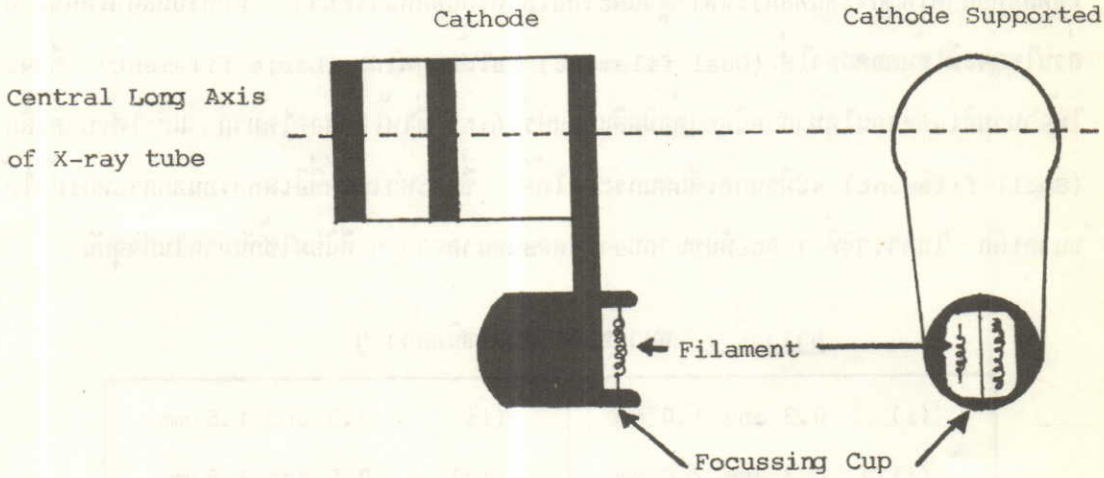
1. คาโถด (Cathode) เป็นส่วนประกอบของหลอดเอ็กซเรย์ ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายอิเลคตรอน

2. อาโนด (Anode) เป็นส่วนที่จะหยุดอิเลคตรอนที่วิ่งด้วยความเร็วสูงจากคาโถด และเป็นแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ ที่เกิดเนื่องจากการชนของอิเลคตรอนกับเป้าโลหะ

3. หลอดแก้ว (Glass envelope) ทำหน้าที่หอหุ้มส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลอด

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

คาโถด



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของคาโถด

คาโถดประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน กล่าวคือ

1. ส่วนยึดไส้หลอด (Supporting part) เป็นส่วนของคาโถด ที่ยึดติดกับหลอดแก้วที่หุ้มหลอดเอ็กซเรย์ และทำหน้าที่ยึดไส้หลอดให้ติดอยู่กับขั้วหลอดในตำแหน่งที่ตรงกับเป้า(target) เนื่องจากเป้าที่อิเลคตรอนจะวิ่งเข้าไปชนไม่ได้อยู่ในแนวกลางหลอด (Central Axis)แต่แนวการเคลื่อนที่ของอิเลคตรอนจะขนานกับแนวกลางหลอด (ดังรูปที่ 2) ส่วนนี้ยังเป็นทางผ่านของสายไฟที่เข้าไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของคาโถด

2. ไส้หลอด (Filament) จะทำหน้าที่ให้อิเลคตรอนอิสระ อิเลคตรอนที่ออกมานี้ได้จากการทำให้โลหะร้อนมาก ๆ ทำให้มีอิเลคตรอนหลุดออกมาออกันอยู่รอบ ๆ ผิวโลหะนั้น ซึ่งเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า เทอมิโอนิค อิมิสชั่น (Thermionic emission) ไส้หลอดเอ็กซเรย์มีลักษณะเป็นเส้นลวดที่ทำด้วยเทอริเอตทังสเตน (Thoriated tungsten) ขดเป็นวงคล้ายปริง

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ที่นิยมใช้ทังสเตนเป็นไส้หลอด เนื่องจากทังสเตนจะให้อิเลคตรอนออกมาในปริมาณที่มาก และมีจุดหลอดเหลวสูงถึง 3380 ° C ไส้หลอดมีความยาวหลายขนาดแล้วแต่อัตราทนกำลังของหลอด โดยที่ไส้หลอดขนาดใหญ่ก็จะทนต่อกระแสได้สูงและให้อิเลคตรอนออกมาได้มาก ปกติในหลอดเอ็กซเรย์ส่วนใหญ่จะมีไส้หลอดสองไส้ (Dual filament) คือไส้ขนาดใหญ่ (Large filament) ซึ่งจะให้จำนวนอิเลคตรอนได้มาก หรือทนต่อมิลลิแอมแปร์ (mA) ที่ให้ไส้หลอดได้มาก และไส้ขนาดเล็ก (Small filament) จะมีขนาดเล็กทนกระแสได้ต่ำ ซึ่งจะทำให้จุดที่อิเลคตรอนตกกระทบเป้าได้ขนาดเล็ก ในตารางที่ 1 จะเห็นขนาดของไส้หลอดขนาดต่าง ๆ ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

ตารางที่ 1 ขนาดของไส้หลอดชนิดต่าง ๆ

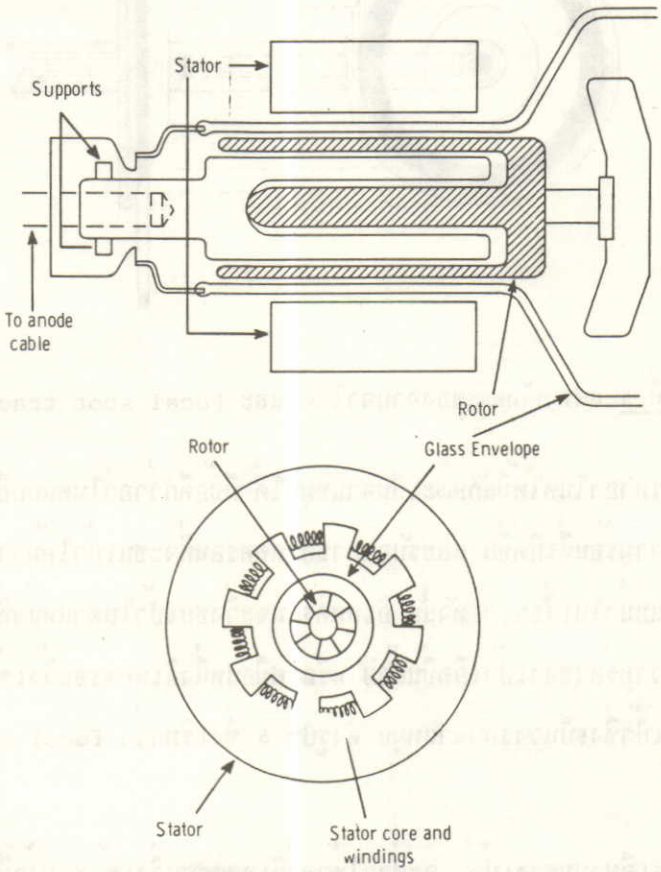
(i)	0.3 and 1.0 mm	(ii)	0.3 and 1.5 mm
(iii)	0.3 and 2.0 mm	(iv)	0.5 and 1.5 mm
(v)	0.5 and 2.0 mm	(vi)	0.6 and 1.0 mm
(vii)	0.6 and 2.0 mm	(viii)	0.7 and 2.0 mm
(ix)	0.8 and 1.8 mm	(x)	1.0 and 2.0 mm

3. ส่วนควบคุมลำอิเลคตรอน เป็นส่วนที่หุ้มอยู่รอบ ๆ ฟิลาเมนต์ แต่จะมีช่องเปิดอยู่ในด้านที่หันไปหาอาโนด ทำให้มองดูมีลักษณะคล้ายถ้วย เรียกว่า Focusing cup หรือFocusing Slot หน้าที่ของส่วนนี้นอกจากจะเป็นที่ยึดอยู่ของไส้หลอดแล้ว ในส่วนนี้ก็ยังให้ศักย์ไฟฟ้าที่เป็นลบ (ศักย์ของไฟฟ้าแรงสูง) ดังนั้นส่วนที่มีลักษณะคล้ายถ้วย ก็จะทำหน้าที่ผลักอิเลคตรอน ให้มีทิศทางวิ่งไปทางด้านอาโนด และอิเลคตรอนก็จะถูกรวมให้วิ่งเป็นลำออกไป และชนกับเป้าของอาโนด (target) ด้วย

<u>อาโนด</u> จะรับอิเลคตรอนที่วิ่งมาจากคาโถดด้วยสนามไฟฟ้าแรงสูงที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วคาโถดและขั้วอาโนด บริเวณที่อิเลคตรอนวิ่งชนอาโนด เรียกว่าเป้า (target) ลักษณะของ

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

อาโนดในหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน จะมีลักษณะโครงสร้างดังรูปที่ 3

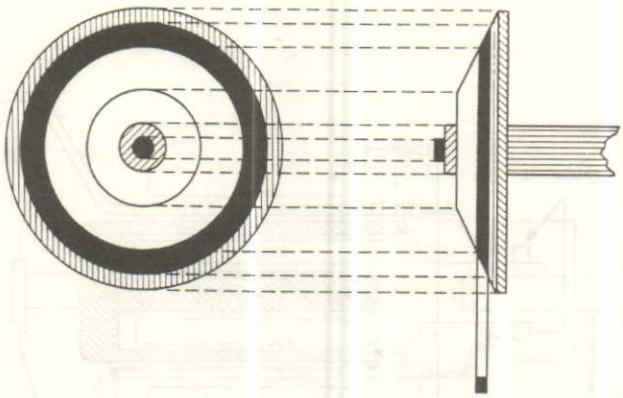


รูปที่ 3 แสดงลักษณะของอาโนดในหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ส่วนประกอบที่สำคัญของอาโนดในหลอดเอ็กซเรย์ชนิดอาโนดเคลื่อนที่ได้ มีดังต่อไปนี้

1.1 จานอาโนด สมัยเริ่มแรกทำด้วยทังสเตน ยึดติดกับแกนและส่วนหมุน ซึ่งจะทำหน้าที่ยึดจานอาโนดให้อยู่คงที่และสามารถหมุนรอบจุดศูนย์กลางจานได้ ดังรูปที่ 4

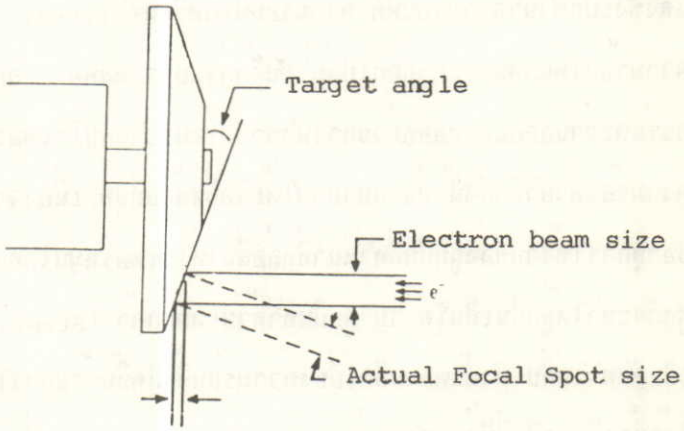


รูปที่ 4 แสดงลักษณะของจานอาโนด และ Focal spot tract

การทำอาโนดให้มีลักษณะเป็นจานหมุนได้ มีข้อดีกว่าอาโนดแบบยึดอยู่กับที่มาก ในแง่ของความทนต่อความร้อนที่เกิดขึ้น และรับจำนวนอิเลคตรอนที่จะชนเป้าได้มากทั้งนี้เนื่องจากใช้เป้าซึ่งหมุนเปลี่ยนตำแหน่งไปเรื่อย ๆ ดังนั้น อิเลคตรอนจะวิ่งชนเป้าในตำแหน่งที่ต่างกันตลอดเวลาจึงทำให้การสะสมความร้อนของเป้าเกิดขึ้นน้อย หรือเสมือนหนึ่งอิเลคตรอนวิ่งเข้าชนเป้าที่มีขนาดใหญ่กว่า ลักษณะของเป้าซึ่งเป็นวงรอบจานหมุน ดังรูปที่ 4 ซึ่งเรียกว่า focal spot tract หรือ target tract

การเอียงมุมของเป้า จะช่วยให้จุดที่อิเลคตรอนวิ่งเข้าชนเป้ามีขนาดเล็ก หรือ Source มีขนาดเล็ก เพื่อต้องการหลีกเลี่ยงความไม่ชัดเจนของภาพ เนื่องจากขนาดของแหล่งกำเนิดรังสีมีขนาดใหญ่ (Geometrical unsharpness) และจะมีผลทำให้ขนาดพื้นที่ที่อิเลคตรอนวิ่งเข้าชนเป้าจริง ๆ (actual focal spot) มีขนาดโต แต่ขนาดพื้นที่ที่ปรากฏ (Effective focal spot) จะมีขนาดเล็กกว่า ดังรูปที่ 5

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528



รูปที่ 5 แสดง Actual focal spot และ effective focal spot

1.2 แกนยึดจานอาโนดและโรเตอร์ (Anode stem and rotor) มีลักษณะโครงสร้างดังรูปที่ 3 ปลายข้างหนึ่งของแกนยึดจานอาโนด จะยึดติดกลางจานอาโนด และอีกข้างหนึ่งยึดติดกับกระบอกทองแดง (โรเตอร์) แกนนี้ทำด้วยโลหะโมลิบดีนั่ม (Molybdenum) เนื่องจากต้องการความแข็งไม่โค้งงอได้ง่าย และนำความร้อนได้น้อย

โรเตอร์มีลักษณะเป็นทรงกระบอกทำด้วยทองแดง และยึดติดกับแกนโรเตอร์ด้วยการใช้ลูกปืน (ball bearing) เพื่อให้โรเตอร์หมุนได้คล่องและแกนโรเตอร์นี้จะยึดติดกับหลอดแก้ว ทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้าแรงสูงจากภายนอกเข้าสู่จานอาโนด การยึดของแกนโรเตอร์ จะต้องยึดอย่างแข็งแรงเพื่อป้องกันการสูญเสียความเป็นสูญญากาศของหลอด และต้องทนต่อความร้อนที่จะเกิดขึ้นที่รอยต่อ ถ้าไม่เช่นนั้นแล้วจุดนี้จะเป็นจุดที่เปราะแตกเสียหายได้ง่าย

ความร้อนที่เกิดขึ้นที่จานอาโนด จะถ่ายเข้าไปสู่ตัวโรเตอร์ได้ การนำความร้อนผ่านแกนโมลิบดีนัมแคบ ๆ ไปสู่ตัวโรเตอร์ทำได้บ้าง แต่โดยปกติแล้วจะต้องพยายามป้องกันความร้อนที่

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เกิดเข้าไปสู่ตัวโรเตอร์ ดังนั้นจึงนำเอาโมลิบดีนั่ม ซึ่งเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ค่อยดีนักมาใช้ทำแกนอาโนด ออกแบบให้แคบ ๆ เพื่อป้องกันการนำความร้อนไปสู่ตัวโรเตอร์ ตัวโรเตอร์ทำด้วยโลหะทองแดงซึ่งเป็นตัวนำความร้อนที่ดี ความร้อนที่เกิดขึ้นที่ตัวโรเตอร์ จะส่งผ่านออกจากหลอดด้วยวิธีแผ่รังสีความร้อนให้แก่หลอดแก้วออกไปสู่น้ำมันที่อยู่รอบ ๆ หลอด อีกทางหนึ่งจะผ่านลูกปืน ไปยังแกนโรเตอร์และผ่านออกนอกหลอดด้วยการนำความร้อนของแกนโรเตอร์ (Anode shank) ในการส่งผ่านความร้อนด้วยวิธีหลังนี้ ต้องพยายามให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด เนื่องจากว่าอายุของหลอดส่วนหนึ่ง ขึ้นอยู่กับอายุการใช้งานของลูกปืนที่ทำหน้าที่หล่อลื่นให้โรเตอร์หมุนได้คล่องรอบตัวแกน ถ้าหากเกิดความร้อนสูงก็จะทำให้ลูกปืนเสียได้ง่าย ลูกปืนทำด้วยเหล็กกล้า (Steel) เคลือบด้วยโลหะเงินบาง ๆ เพื่อเป็นตัวทำให้ลื่น ดังนั้นต้องหลีกเลี่ยงความร้อนที่เกิดขึ้นด้วยการให้ตัวโรเตอร์เป็นตัวระบายความร้อนได้อย่างดี ลูกปืนนี้มีส่วนสำคัญต่ออายุของหลอดอย่างมาก เนื่องจากเราไม่สามารถที่จะซ่อมหรือเปลี่ยนได้ การหมุนของโรเตอร์จะต้องไม่ทำให้หลอดสั่นหรือแกว่ง และต้องหมุนด้วยความเร็วถึงความเร็วที่กำหนดไว้อย่างรวดเร็ว ไม่ติดขัด ลูกปืนที่ใช้มีลักษณะเป็นตลับ ลูกปืนที่ประกอบด้วยลูกปืนหลาย ๆ ลูกเรียงเป็นแถวอยู่รอบ ๆ แกนโรเตอร์

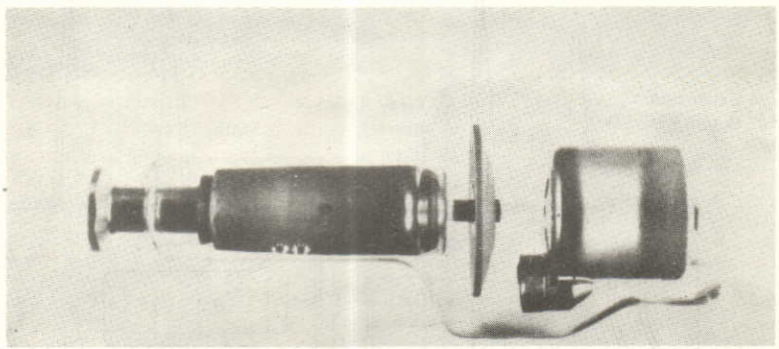
การหมุนของโรเตอร์ เกิดขึ้นเนื่องจากการเหนี่ยวนำของขดลวดอินดัคชั่น ที่อยู่รอบ ๆ หลอด และหลอดแก้วตรงบริเวณรอบ ๆ โรเตอร์ ซึ่งจะลอดเข้ามามีขนาดโตกว่าโรเตอร์ เพียงเล็กน้อย ขดลวดอินดัคเตอร์ที่หุ้มอยู่รอบ ๆ หลอดเรียกว่าสเตเตอร์ (Stator) การหมุนของโรเตอร์เกิดขึ้นจากขดลวดสเตอร์จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบ ๆ โรเตอร์ และมีการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กตลอดเวลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสนามแม่เหล็กนี้ จะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำ (Induction current) ในตัวโรเตอร์ ขณะที่เกิดกระแสเหนี่ยวนำขึ้นมาก็จะเกิดแรงแม่เหล็กไฟฟ้าและขั้วแม่เหล็กที่เกิดขึ้น จะมีขั้วเช่นเดียวกับสนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดเหนี่ยวนำ ของสเตเตอร์จึงทำให้เกิดแรงผลักกันขึ้น ทำให้โรเตอร์หมุนได้เช่นเดียวกับหลักการของอินดัคชั่น มอเตอร์ที่มีใช้กันมากในชีวิตประจำวัน อาทิเช่น มอเตอร์พัดลม เป็นต้น ความเร็วของการหมุนโรเตอร์ที่ใช้กัน จะมีความเร็วรอบของการหมุนอยู่ในช่วง 2,400 ถึง 3,600 รอบต่อนาที และในกรณีของเครื่องขนาด

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ใหญ่ จะมีความเร็วที่เลือกได้ คือการหมุนแบบปกติ (Normal speed) จะมีความเร็วประมาณ 3,000 รอบต่อนาที และการหมุนแบบความเร็วสูง (High Speed) จะมีความเร็วประมาณ 9,000 รอบต่อนาที ความผิดปกติที่ทำให้การหมุนของหลอดช้าลงหรือหยุดหมุน ก็จะมีผลทำให้อายุการใช้งานของหลอดสั้นลงหรือหมดสภาพการใช้งานไปได้

<u>หลอดแก้ว</u>

หลอดเอ็กซเรย์จะต้องเป็นหลอดสูญญากาศ หรือทำให้มีความดันของก๊าซต่าง ๆ อยู่ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สิ่งนี้มีความสำคัญมาก เพราะถ้ามีก๊าซอยู่ในหลอดเอ็กซเรย์ ปริมาณสูงจะทำให้อิเลคตรอนที่วิ่งจากคาโถดไปยังอาโนด ชนอะตอมของก๊าซเกิดการไอออนไนซ์ ทำให้อิเลคตรอนต้องสูญเสียพลังงานวิ่งไปไม่ถึงอาโนด หรือเปลี่ยนทิศทางไปชนอาโนดไม่ตรงตำแหน่งเป้าที่ต้องการผล คือปริมาณเอ็กซเรย์ที่เกิดขึ้นจะลดลงไปมาก และเป็นส่วนหนึ่งที่จะบอกถึงการสิ้นสุดสภาพการใช้งานของหลอดเอ็กซเรย์ หลอดแก้วที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติที่แข็งแรงพอที่จะห่อหุ้มส่วนต่าง ๆ ไว้อย่างมั่นคง ทนต่อความร้อนและแรงดันไฟฟ้าได้สูง ส่วนใหญ่นิยมใช้พวก Pylexglass ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้งาน ลักษณะของหลอดเอ็กซเรย์มีลักษณะดังรูปที่ 6



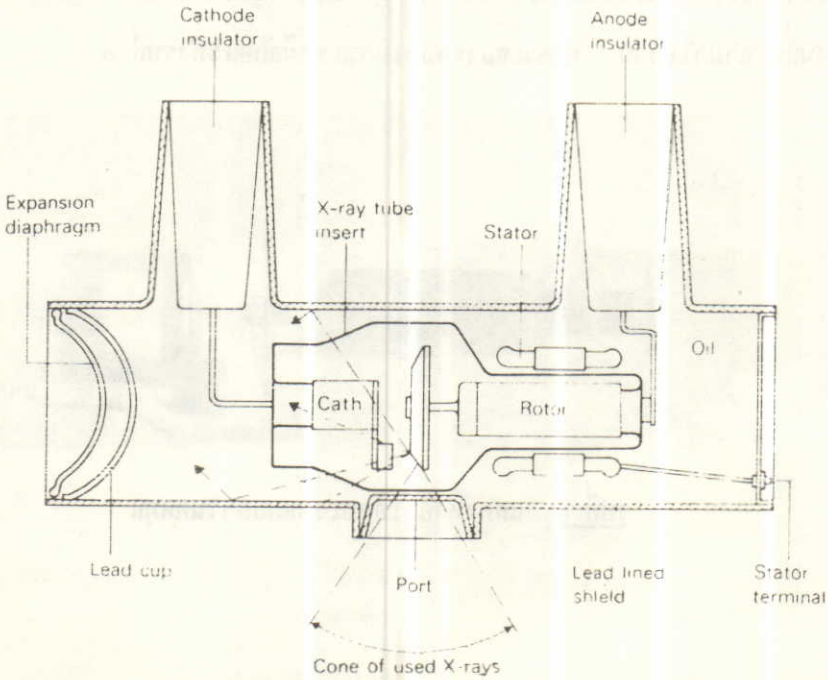
<u>รูปที่ 6</u> แสดงหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

บริเวณรอบ ๆ โรเตอร์ หลอดแก้วจะคอดเข้ามาเพื่อให้โรเตอร์อยู่ชิดหลอดแก้วมาก ซึ่งเป็นบริเวณที่จะสอดเข้ากับขดลวดสเตเตอร์ที่ใช้หมุนโรเตอร์ และเพื่อให้มีการระบายความร้อนออกจากโรเตอร์ได้อย่างรวดเร็ว บริเวณตรงกลางหลอดด้านล่างตำแหน่งที่อิเลคตรอนวิ่งชนอาโนด หลอดแก้วบริเวณนี้จะบางกว่าบริเวณอื่น เนื่องจากไม่ต้องการให้หลอดแก้ว ซึ่งเป็นวัตถุที่สามารถดูดกลืน (Absorbed) รังสีเอาไว้ได้ จึงทำให้บางลงเพื่อให้เอ็กซเรย์ผ่านหลอดแก้วออกมาได้มาก เรียกบริเวณนี้ว่า Window จากที่กล่าวมาแล้วว่าหลอดแก้วเป็นตัวรักษาความเป็นสูญญากาศ ดังนั้นในการผลิตจึงจำเป็นต้องมีความพิถีพิถันมาก ปกติแล้วหลอดที่ผลิตออกมาจากโรงงาน จะมีการทดสอบการทำงานก่อนที่จะส่งจำหน่ายไปยังบริษัทผู้ประกอบเครื่องเอ็กซเรย์

การบรรจุหลอดเอ็กซเรย์ลงใน TUBE HOUSING

การบรรจุหลอดเอ็กซเรย์ชนิดอาโนดหมุนลงใน Tube Housing จะอยู่ในลักษณะดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงการบรรจุหลอดเอ็กซเรย์ชนิดอาโนดหมุนลงใน Tube Housing

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

TUBE HOUSING จะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้คือ

1. จะต้องสามารถป้องกันรังสีรั่วไหล (Leakage radiation) ในทิศทางที่ไม่ต้องการให้อยู่ในปริมาณที่กำหนดคือน้อยกว่า 100 mr/hr ที่ระยะ 1 เมตร จากหลอด

2. ต้องป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า (Shock proof) แก่ผู้ใช้และผู้ป่วย โดยมีการต่อเข้ากับสายกราวด์

3. ต้องสามารถป้องกันน้ำมันที่ใช้เป็นฉนวนซึ่งอยู่รอบ ๆ หลอดไม่ให้รั่วออกมา และป้องกันการเกิดฟองอากาศหรือมีน้ำรั่วเข้าไป

4. ต้องมีการดูดกลืนรังสีน้อยที่สุดในทิศทางที่จะนำเอ็กซเรย์ออกไปใช้งาน หรือบริเวณ window ของหลอด

5. ต้องมีเต้าเสียบสายไฟแรงสูงเข้าไปเลี้ยงหลอด และเต้าเสียบสายต้องสามารถยึดสายไฟแรงสูงให้ติดแน่นอยู่ได้

จากรูปที่ 7 จะเห็นว่าหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุน นอกจากจะมีสายไฟแรงสูง (High tension cables) แล้ว ยังมีสายไฟเข้าไปเลี้ยงขดลวดสเตเตอร์ของอาโนด สายที่เข้าไปเลี้ยงขดลวดสเตเตอร์นี้จะเป็นสายไฟขนาดเล็ก และทนโวลเตจต่ำ ๆ ตรงบริเวณทางออกของรังสี (Exit port) ซึ่งตรงกับ window ของหลอดเอ็กซเรย์ ส่วนใหญ่การผลิตจากโรงงานมักจะจำกัดขนาดของลำรังสีที่ออกมา ให้มีขนาดกว้างเป็นมุมกับกึ่งกลางลำรังสี (Central ray) ตรงบริเวณนี้จะมีตะกั่วเสริมอยู่หนากว่าบริเวณอื่น จะทำหน้าที่เป็นโคน (Cone) จำกัดลำรังสีข้างนอก tube housing ในบริเวณนี้ก็จะมีส่วนที่สามารถจะยึดติดกับอุปกรณ์จำกัดขนาดลำรังสี (beam limited devices อาทิเช่น โคน, คอลลิเมเตอร์ (Collimator) เป็นต้น

ความผิดปกติของหลอดเอ็กซเรย์

หลอดเอ็กซเรย์ที่ใช้งานตามปกติ อาจจะเกิดความเสียหายได้ หากเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องไม่มีความระมัดระวัง ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของหลอด อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อส่วนอื่น ๆ ของหลอดหรือของเครื่องเอ็กซเรย์ได้

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ส่วนต่าง ๆ ของหลอดที่อาจเกิดความเสียหาย แบ่งออกได้ดังนี้

1. ความผิดปกติของหลอดแก้ว
2. ความผิดปกติของอาโนด, โรเตอร์ และขดลวดสเตเตอร์
3. ความผิดปกติของฟิลาเมนต์
4. ความผิดปกติของระบบสูญญากาศ

ความผิดปกติของหลอดแก้ว

หลอดเอ็กซเรย์ที่ใช้งานไปนาน ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานที่ mA และ KV สูง ๆ ฟิลาเมนต์จะเกิดความร้อนสูงมาก และขณะเดียวกันอิเลคตรอนที่หลุดออกไป ก็จะวิ่งชนเป้าด้วยความเร็วสูง เกิดความร้อนขึ้นอย่างมากมาย ก็จะมีผลทำให้ทังสเตนที่ใช้ทำฟิลาเมนต์เกิดระเหิด(Vaporization) กลายเป็นไอของโลหะทังสเตน และจะหลุดออกไปเกาะที่หลอดแก้วที่หุ้มอยู่รอบ ๆ ทำให้หลอดมีสีเปลี่ยนไปจากเดิมคือ มีลักษณะคล้ายกระจกเงา (Mirror like reffecting surface) ผลของการมีไอโลหะเกาะอยู่ที่หลอดแก้ว คือจะมีลักษณะคล้ายตัวกรองทำให้ปริมาณเอ็กซเรย์ที่ได้ลดลงไป แต่ผลอันนี้ก็ไม่ได้มีความสำคัญมากนัก ที่สำคัญคือไอของโลหะที่เกาะอยู่ จะไปมีผลทำให้ความเป็นฉนวนของหลอดแก้วลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้หลอดเกิดการแตกร้าวได้ง่าย เนื่องจากไฟแรงสูง (High Voltage) ที่ให้แก่หลอด เพราะถ้าหลอดเกิดแตกร้าวแม้ว่าจะเพียงเล็กน้อย ก็จะมีผลทำให้หลอดสูญเสียความเป็นสูญญากาศทันที

นอกจากนี้ หลอดเอ็กซเรย์ยังแตกร้าวได้เนื่องจากการถูกกระทบกระเทือนแรง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนที่หลอดยังร้อนภายหลังการใช้งานเสร็จใหม่ ๆ ซึ่งเป็นข้อควรระวังสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องเอ็กซเรย์ จะต้องไม่ให้หลอดกระแทกเข้ากับฝาผนังหรือวัตถุอื่น ๆ เพราะจะทำให้หลอดแตกได้ง่าย

ความผิดปกติของอาโนด โรเตอร์ สเตเตอร์

การใช้งานหลอดเอ็กซเรย์ที่ใช้ mA สูง ๆ ในเวลาสั้น ๆ จะเป็นผลทำให้อาโนดเกิดความร้อนสูงมาก ในหลอดเอ็กซเรย์แบบอาโนดหมุนจะช่วยให้ความร้อนลดลงไปได้มาก แต่ถ้าหากมีการใช้งานที่เกินกว่าความสามารถของอาโนดที่จะระบายความร้อนได้ทันแล้ว จะทำให้เกิดรอยร้าว

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

(Cracks) หรือเป็นหลุม (Pits) ซึ่งความผิดปกติที่เกิดขึ้นต่อแถบเป้าเรียกว่า "Crazy paving" ในเครื่องเอ็กซเรย์ปัจจุบันมักจะมีวงจรที่จะควบคุมการทำงานของหลอดไม่ให้เกิดจุดที่จะเกิดความเสียหายขึ้นกับหลอดเอ็กซเรย์ แต่เพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานของหลอดเอ็กซเรย์ผู้ใช้งานจำเป็นที่จะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ mA และ kV สูง ๆ ความขรุขระของผิวแถบเป้า จะยังผลให้เกิดผลเสียหายต่อภาพถ่ายทางรังสี และทำให้การกระจายของรังสีผิดไป (Ununiform) นอกจากนี้ความร้อนที่เกิดขึ้นสูงก็จะไปมีผลต่อระบบลูกปืนของอาโนด้วย เนื่องจากส่วนของโรเตอร์ทำด้วยโลหะหลายชนิดและการขยายตัวเนื่องจากความร้อนเกิดได้ไม่เท่ากัน ทำให้การหมุนของอาโนดสูญเสียความสมดุลจะยังผลให้ลูกปืนที่หล่อลื่นเสียหายได้ การเสียหายของลูกปืนก็จะทำให้อาโนดเสียหายโดยตรง และความร้อนก็ยังทำลายคุณสมบัติของลูกปืนให้เสียหายได้ ความผิดปกติที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่อาโนด นอกจากความร้อนที่เกิดขึ้นแล้วความผิดปกติของขดลวดสเตเตอร์ ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้อาโนดเสียหายได้ การที่ไฟเลี้ยงขดลวดผิดปกติเช่น ไม่มีแรงดันไฟเข้ามา แรงดันไฟฟ้าหรือความถี่ของไฟฟ้าที่เข้ามา ผิดไปจากเดิม ขดลวดสเตเตอร์ขาดหรือสายไฟหลุดหลวมทำให้ไม่มีไฟเข้ามาเลี้ยงขดลวด นอกจากนี้ความเสียหายของระบบลูกปืนที่โรเตอร์ ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้อาโนดเกิดการเสียหาย

ความผิดปกติของฟิลาเมนต์

ความผิดปกติของฟิลาเมนต์อาจจะเนื่องมาจาก

ก. ฟิลาเมนต์ขาด เนื่องจากฟิลาเมนต์ได้รับความร้อนตลอดระยะเวลาการใช้งานเมื่อใช้งานไปนาน ๆ ฟิลาเมนต์จะเกิดการระเหิดไปทำให้บางลง และขาดได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลอดได้รับความกระทบกระเทือนขณะที่ฟิลาเมนต์ร้อน หรือมีไฟเข้ามาเลี้ยงฟิลาเมนต์อยู่หรือฟิลาเมนต์ได้รับความร้อนอย่างรวดเร็ว ก็จะทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

ข. เกิดจากวงจรไฟฟ้าที่เข้ามาเลี้ยงฟิลาเมนต์ ความผิดปกติของวงจรไฟ อาทิเช่น สายไฟหลุด ฟิวส์ขาด หรือไม่มีไฟจากคอลโทรลเข้ามาเลี้ยงหม้อแปลง ไส้หลอดก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ไส้

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

หลอดไม่ร้อนและไม่มีเอ็กซเรย์ออกมา

ความผิดปกติของระบบสูญญากาศ

สูญญากาศไม่ได้เป็นส่วนประกอบของหลอดโดยตรง แต่จำเป็นต้องทำให้หลอดเป็นสูญญา-กาศ เนื่องจากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น การที่มีไอของโลหะมาก ๆ อยู่ในหลอด หรือการที่มีโมเลกุลของอากาศอยู่ในหลอดมาก ๆ จะทำให้เกิดความสูญเสียแก่ระบบสูญญากาศ หรือเรียกว่าหลอดเกิด "Gassy" เมื่อมีการใช้งาน ผลที่สังเกตได้คือเข็มของ mA มิเตอร์จะตีขึ้นสุดสเกลได้ ดังนั้นเมื่อเกิดเหตุการณ์แบบนี้ขึ้นมาจำเป็นต้องหยุดใช้เครื่องรอการเปลี่ยนหลอดใหม่เสียก่อน เพราะถ้าหากยังใช้ต่อไปแล้วก็จะทำให้เกิดความเสียหายแก่วงจรอื่น ๆ ได้

การตรวจเช็คความผิดปกติของหลอดเอ็กซเรย์

สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานเครื่องเอ็กซเรย์สามารถที่จะสังเกต ความผิดปกติเบื้องต้น ที่เกิดขึ้นกับหลอดเอ็กซเรย์ได้ดังนี้

1. สังเกตการหมุนของหลอด ด้วยการฟังเสียงขณะโรเตอร์ว่ามีเสียงโรเตอร์ ดังหรือไม่ เสียงที่ได้ยิน เรียบหรือมีเสียงดังผิดปกติจากเดิมหรือไม่ ถ้าหากไม่มีเสียงดังหรือเสียงดังผิดปกติจะต้องมีการตรวจซ่อมโดยช่างต่อไป

2. เมื่อเอ็กซเรย์แล้วมีปริมาณรังสีออกมาน้อยกว่าปกติที่เคยใช้อยู่ สาเหตุอาจจะมาจากการที่มีไอของทังสเตนเกาะอยู่รอบ ๆ หลอดมากเกินไป หรือวงจรไฟเลี้ยงไส้หลอดผิดปกติ การตรวจเช็คทำได้โดยการถอดคอลลิเมเตอร์ออก ซึ่งจะสามารถมองเห็นไส้หลอดที่สว่างได้ เมื่อเปิดเครื่องเพราะขณะที่เปิดเครื่องจะมีไฟเข้ามาเลี้ยงไส้หลอดจำนวนหนึ่ง ลองสังเกตดังนี้

2.1 มองเห็นไส้หลอดสว่างหรือไม่ ถ้าไม่เห็นอาจเกิดเนื่องจาก ไส้หลอดขาดหรือไฟที่มาเลี้ยงไส้หลอดเกิดความผิดปกติให้ลองเปลี่ยนตัวเลือก mA ไปที่ตำแหน่งอื่นเพื่อดูไส้หลอด อีกไส้หนึ่ง ถ้าหากยังมองไม่เห็น ควรหยุดใช้เครื่องจนกว่าจะได้รับการตรวจเช็คอย่างละเอียดจากช่างต่อไป

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

2.2 มองเห็นสว่างน้อย มองผ่านหลอดเข้าไปลำบากอันนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเกิดความผิดปกติที่หลอดแก้วคือมีไอของโลหะทังสเตนมาเกาะจนมองเห็นได้ลำบาก

2.3 มองเห็นไส้หลอดได้สะดวก ลองสังเกตดูว่ามีน้ำมันเข้าไปอยู่ในหลอดบ้างหรือไม่ ถ้ามีก็แสดงว่าหลอดเกิดการแตกร้าว ดูที่อาโนดว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นหรือไม่ถ้าหากมีความเสียหายเกิดขึ้นและความเสียหายนั้นมีผลทำให้เกิดผลเสียต่อการถ่ายภาพทางรังสี ก็ควรที่จะยุติการใช้เครื่องจนกว่าจะได้รับการซ่อมแซมให้เรียบร้อย

หนังสืออ้างอิง

1. CHESNE D. NOREEN AND MURIEL : X-ray Equipment for Student Radiographers 3rd Edition 1984 Black well Scientific Publications pp.237-272

2. BUSHONG STEWARIC: Radiologic science for technologists, Dep. of Radiology Baylor Collage of Mecicine Texas 1980.

3. HEDEE R. WILLIAM, CHANEY L.EDWARD, ROSSI P. RAYMOND ; Radiologic Physics, Equipment and Quality Control 1977,Year Book Medical Publishers INC. pp. 99-110.

4. BLOOM L. WILLIAM : Medical Radiographic Technic 3rd edition, 1972; Charles C. Thomas publisher USA.

ย่อและรีวิวเอกสาร

LOSS OF VITAMIN A IN LONG-TERM STORED, FROZEN SERA.

CLIN.CHIM.ACTA 147 : 25-30, 1985.

DRISKELL WJ, BASHOR MM AND NEESE JW.

เมื่อเก็บตัวอย่างซีรั่มไว้ที่ -20 ° ซ นาน 2 - 6 ปี แล้วนำมาหาปริมาณวิตามินเอ (Retinol) โดยวิธี high performance liquid chromatography (HPLC) พบว่า 40% ของตัวอย่างซีรั่ม ทั้งวิตามินเอ และ Internal Standard วิตามินเอ อะซิเตท (Retinyl acetate) ที่เติมลงไปก่อนจะทำการทดสอบ ถูกทำลายไป ซึ่งเมื่อศึกษาโดยละเอียด แต่ละขั้นตอนแล้ว พบว่าการสลายตัวของวิตามินเอ รวมทั้งวิตามินอี (Alpha-tocopherol) และ β-carotene จะเกิดขึ้นหลังจากเติมเอธิลแอลกอฮอล์ลงไปเพื่อตกตะกอนโปรตีน การสลายตัวนี้เชื่อว่า เกิดเพราะมีการออกซิไดซ์ เนื่องจาก free radical และเกิดเมื่อวิตามินเอหลุดออกจากโปรตีน (retinol-binding protein) ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการเติม Ascorbic Acid (0.1% w/v) ลงไปในเอธิลแอลกอฮอล์ จะทำให้วิตามินเอไม่มีการสลายตัวเลย

นันทยา ชนะรัตน์ วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิค)

GLYCOSYLATION OF NAIL IN DIABETICS : POSSIBLE MARKER OF LONG-TERM HYPERGLYCEMIA. CLIN.CHIM.ACTA 147 : 1-5, 1985.

BAKAN E AND BAKAN N.

ผู้รายงานได้ตรวจสอบผู้ป่วยเบาหวาน 32 คน เทียบกับคนที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน 26 คน โดย

1. ตรวจสอบเล็บมือ เพื่อดูอัตราการเกิด Glycosylation ของโปรตีน

2. ตรวจเลือด เพื่อดูระดับ Glycosylated Hemoglobin พบว่า คนที่ไม่ได้เป็นเบาหวานมีค่า Glycosylated Protein ของเล็บและ Glycosylated Hemoglobin ในเลือด

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

เท่ากับ 8.35 ± 2.7 nm fructosamine/เล็บ 1 มก. และ 2.24 ± 0.45 ไมโครโมลของ fructosamine/ฮีโมโกลบิน 1 กรัม โดยที่ผู้ป่วยเบาหวานมีค่าเป็น 16.0 ± 7.35 และ ± 5.17 1.17 ตามลำดับ และค่าที่ได้ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) นอกจากนั้นยังพบความสัมพันธ์ระหว่าง Glycosylation ในเล็บกับในฮีโมโกลบิน ของผู้ป่วยเบาหวาน คือ $r = 0.923$, $p < 0.001$ และระหว่างระดับน้ำตาลในเลือด (fasting blood sugar) กับ Glycosylated Protein ในเล็บมือของผู้ป่วยเบาหวานด้วย คือ $r = 0.947$, $p < 0.001$

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ในผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นนาน ๆ นอกจากจะมีการ Glycosylate ฮีโมโกลบินแล้ว ยังมีการ Glycosylate โปรตีน และ Collagen ในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ด้วย ถ้ามีการศึกษาต่อไปให้ละเอียด ขั้นถึงกลไกการเกิด Glycosylate ของโปรตีนในเล็บและความสัมพันธ์กับ Microvascular Complication ก็จะมีประโยชน์สำหรับทางนิติเวชและประชากรศึกษา เนื่องจาก fructosamine ในเล็บมีความคงตัวดีกว่าในฮีโมโกลบินทำให้เก็บตัวอย่างได้เร็ว สะดวก และเก็บรักษาได้ง่ายกว่าการเก็บตัวอย่างเลือด

นันทยา ชนะรัตน์ วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิค)

DECREASED SUSCEPTIBILITY OF RED BLOOD CELLS TO LIPID PEROXIDATION IN PATIENTS WITH ALCOHOLIC LIVER CIRRHOSIS.

CLEMENS, M.R., EINSELE, H., REMMER, H. AND WALLER, H.D.

CLIN.CHIM.ACTA 145 : 283-288, 1985.

การทดสอบ Susceptibility ของเม็ดเลือดแดงต่อการเกิด Lipid Peroxidation โดยการนำเม็ดเลือดแดงมาทำปฏิกริยากับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แล้วดูการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงหรือวัดปริมาณ Pentane ที่เกิดขึ้นในซีรั่ม เมื่อใช้เม็ดเลือดแดงของผู้ที่ติดสุรา ทั้ง

วารสารเทคนิคการแพทย์ เชียงใหม่
BULLETIN OF CHIANG MAI
ASSOCIATED MEDICAL SCIENCES
ปีที่ 18 ฉบับที่ 3 กันยายน 2528

ที่เป็นตับแข็งและไม่เป็นตับแข็ง พบว่าเม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยตับแข็งสามารถทนต่อการ แตกทำลายจากการออกซิเดชั่นได้ดีกว่า รายงานนี้จึงเป็นรายงานแรกที่พบการเกิดออกซิเดชั่นลดลง เพราะแต่เดิม มีรายงานว่าเม็ดเลือดแดงของผู้ป่วย Hemolytic disease หรือ ที่มีฮีโมโกลบินชนิดที่ไม่คงตัวเป็นต้น จะเกิด Lipid Peroxidation ได้ง่ายกว่าปกติ

การตรวจหาปริมาณ Lecithin และ Cholesterol ester ในพลาสมา พบว่าผู้ป่วยมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวและชนิดที่ไม่อิ่มตัวที่มีบอนด์คู่เพียงตำแหน่งเดียวมากกว่าคนปกติ ซึ่งอาจจะอธิบายว่าไขมันใน rbc membrane จะมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง Susceptibility ของเม็ดเลือดแดงต่อการเกิดออกซิเดชั่นกับจำนวนกรด Arachidonic ใน rbc membrane แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างความไวต่อการเกิดออกซิเดชั่น กับระดับ Cholinesterase ในซีรั่มซึ่งแสดงถึงความรุนแรงของโรคตับ

นันทยา ชนะรัตน์ วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิค)