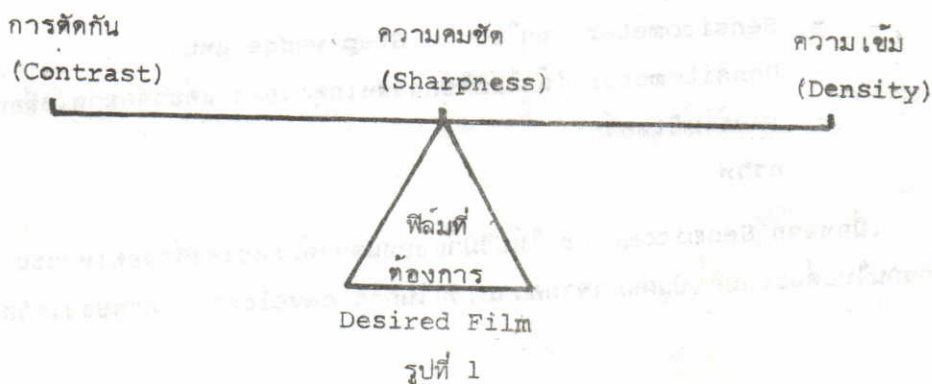


22. การควบคุมคุณภาพงานบันทึกภาพด้วยรังสี

วรพจน์ ศรีวัฒนา วท.บ. (รังสีเทคนิค)*

การควบคุมคุณภาพของงานเป็นเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพดีและมีความน่าเชื่อถือ ในงานด้านการบันทึกภาพทางรังสีนั้นการควบคุมคุณภาพมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ลดจำนวนการถ่ายภาพเอกซเรย์ซ้ำ เพิ่มปริมาณการให้บริการ เพิ่มคุณภาพของงาน และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว

ลักษณะเด่นของฟิล์มที่ดีมีคุณภาพ



ฟิล์มที่แพทย์ปรารถนานั้นต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ ความคมชัด ความเข้ม (density) และการตัดกัน (contrast) ดีพอเหมาะที่จะทำให้เห็นรายละเอียดของภาพได้ชัดเจน มีสาเหตุหลายอย่างที่ทำให้ฟิล์มขาดคุณภาพ เช่น การถ่ายภาพที่ค่าหรือขาวเกินไป ทำของคนใช้ผิดความต้องการ ภาพไหว การล้างฟิล์มไม่ดีพอ และอาจมีสาเหตุอื่น ๆ ได้อีก ฉะนั้นการป้องกันมิให้มีข้อเสียหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นจะเป็นการควบคุมคุณภาพงานบันทึกภาพรังสี ในทางปฏิบัติเราจะควบคุมดูแลองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น (1) เครื่องล้างฟิล์ม, (2) ระบบการบันทึกภาพ, (3) เครื่องเอกซเรย์และเทคนิคการถ่ายภาพ, (4) คนใช้และพยาธิสภาพของคนไข้ ตลอดจน (5) ผู้บันทึกภาพเอกซเรย์ ซึ่งจะได้อธิบายถึงในรายละเอียดต่อไป โดยแยกหัวข้อเกี่ยวกับเครื่องเอกซเรย์และเทคนิคการถ่ายภาพไปอยู่ในอีกบทความหนึ่งเรื่อง "การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องเอกซเรย์."

* ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เครื่องล้างฟิล์ม

ขั้นตอนการล้างฟิล์มมีความสำคัญมากที่จะทำให้ได้ฟิล์มออกมาดีหรือไม่ โดยเฉพาะการใช้เครื่องล้างฟิล์มอัตโนมัติ การถ่ายเอกซเรย์ที่อวัยวะหนึ่ง ๆ นั้น จะใช้เทคนิคค่อนข้างคงที่ เมื่อนำไปล้างด้วยเครื่องล้างฟิล์มที่เวลาแตกต่างกันอาจได้ฟิล์มที่มีความค่าแตกต่างกัน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมเครื่องล้างให้คงที่ตลอด หรือไม่เช่นนั้นก็ต้องรู้ให้ได้ว่าขณะที่ปฏิบัติงานอยู่นั้น เครื่องล้างมีความไวในการ develop ภาพเป็นอย่างไร ทำให้สามารถที่จะควบคุมเทคนิคได้ถูกต้องโดยที่ฟิล์มออกมายังคงมี Density ตามต้องการ

การควบคุมคุณภาพของการล้างฟิล์ม

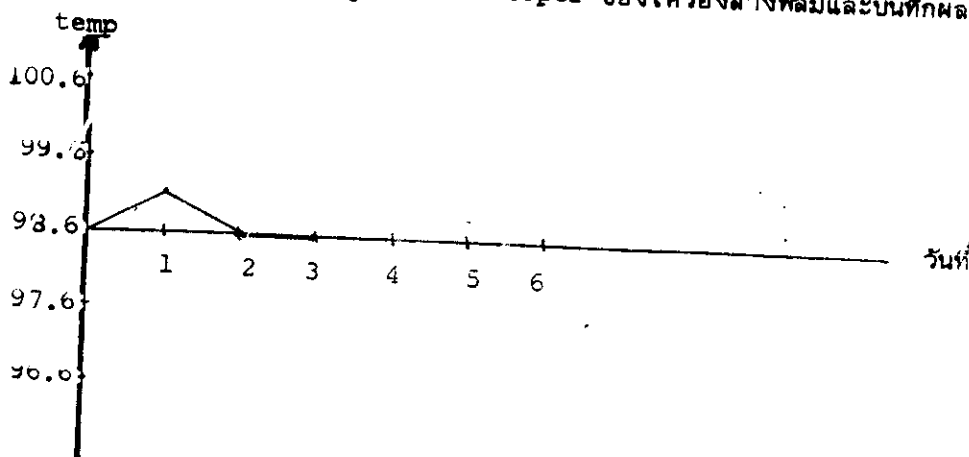
อุปกรณ์ที่ใช้

- Sensitometer (ถ้าไม่มี ใช้ Step wedge แทน)
- Densitometer (ถ้าไม่มีใช้การสังเกตด้วยตา แต่อาจคลาดเคลื่อนได้)
- เทอร์โมมิเตอร์
- กราฟ

เนื่องจาก Sensitometer ให้ปริมาณของแสงแต่ละครั้งคงที่ตลอด เพราะฉะนั้นความค่าที่แตกต่างกันในแต่ละฟิล์มก็เป็นผลมาจากความเร็วในการ develop ภาพของเครื่องล้างไม่เท่ากัน

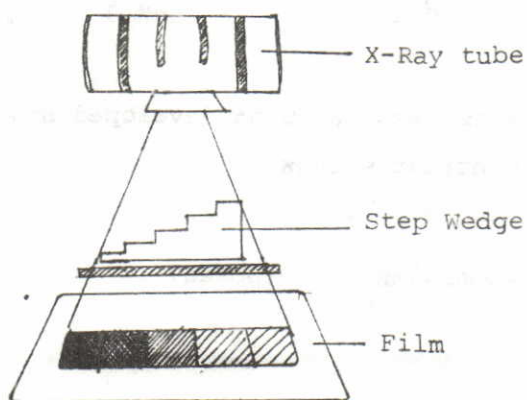
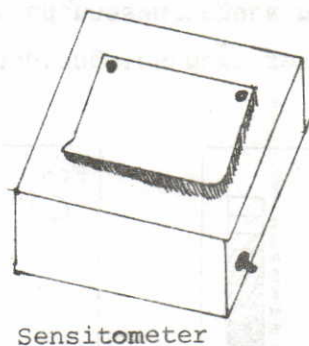
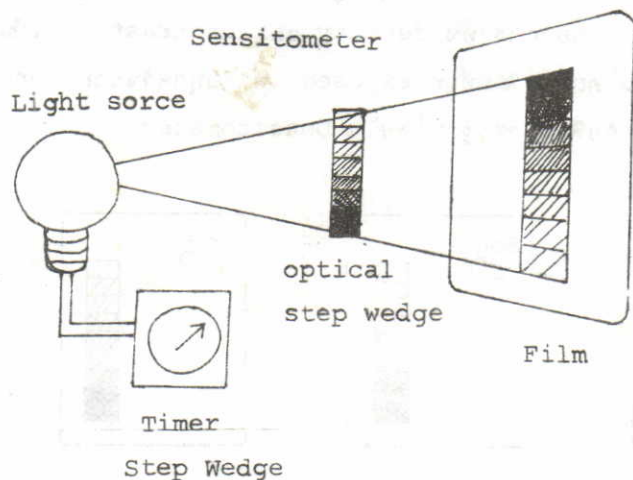
ตัวอย่างการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเครื่องล้างฟิล์ม

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ Developer ของเครื่องล้างฟิล์มและบันทึกผลไว้

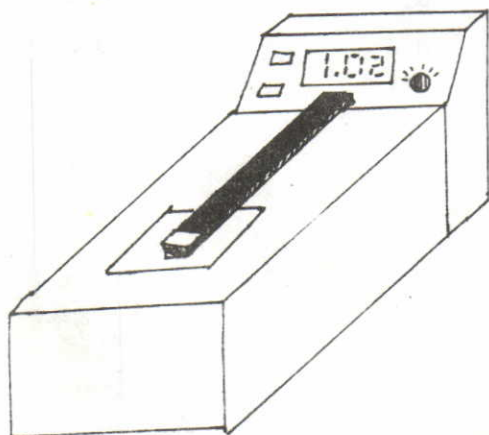


หมายเหตุ ที่อุณหภูมิ 98.6 เป็นอุณหภูมิที่ set ไว้

ฉบับพิเศษ ปีที่ 17 (3), 18 (1,2) 2528



Densitometer

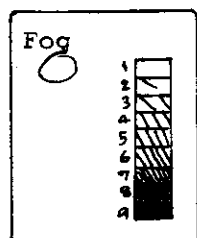


Thermometer

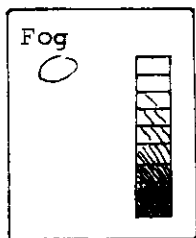


2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเครื่องล้างฟิล์มในแต่ละวัน

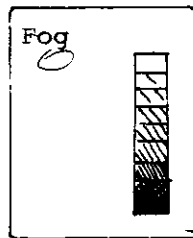
โดยใช้ฟิล์มที่ถูก exposed โดย sensitometer นำไปล้างในวันที่น่ายาศที่สุด (สังเกตจากการตั้งเทคนิคปกติแล้วได้ภาพตามที่เรต้องการ ทั้ง density และ contrast) เป็นมาตรฐาน จากนั้นจะทดสอบน้ำยาในแต่ละวันโดยล้างฟิล์มที่ถูก exposed เท่ากันทุกครั้งจาก sensitometer แล้วนำมาเปรียบเทียบความค่ากับฟิล์มมาตรฐานโดยใช้ Densitometer



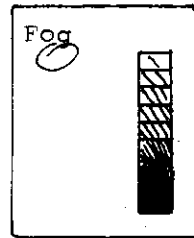
ฟิล์มมาตรฐาน



วันที่ 1



วันที่ 2



วันที่ 3

.....

- จากฟิล์มเหล่านี้จะนำมาหาค่า - ความไวของน้ำยาในการ developed ภาพ
- Contrast ของภาพ
- Fog density

(Fog density จะวัดบริเวณไหนของฟิล์มก็ได้ที่ไม่ถูก exposed)

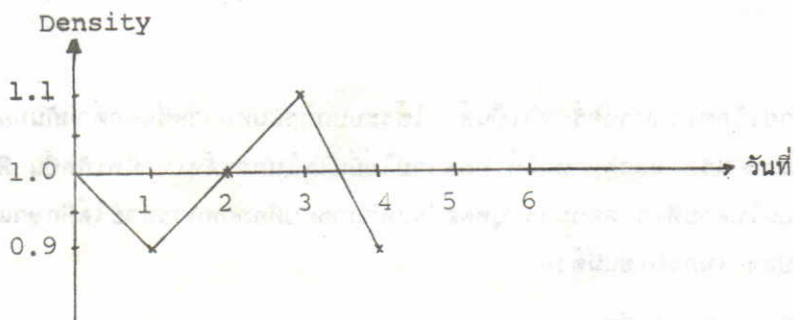
บันทึกผล

ฟิล์ม	ความค่าของชั้น 4	ความแตกต่างของความค่าของชั้น 3-4	Fog density
มาตรฐาน	1.0	0.4	0.19
วันที่ 1	0.9	0.3	0.19
วันที่ 2	1.0	0.4	0.2
วันที่ 3	1.1	0.5	0.15
วันที่ 4	0.9	0.2	0.19

นำข้อมูลมาวิเคราะห์

ฉบับพิเศษ ปีที่ 17 (3), 18 (1,2) 2528

หาความไวของการสร้างภาพ



- หมายเหตุ**
- 1.0 คือความดำของฟิล์มมาตรฐาน (ใช้ชั้นที่ 4 เพราะว่ายู่ตรงกลางของแถบความดำ)
 - ถ้ามากกว่า 1.0 แสดงว่าสร้างภาพได้ไวกว่าปกติ (ได้ฟิล์มดำกว่าปกติ)
 - ถ้าน้อยกว่า 1.0 แสดงว่าสร้างภาพได้ช้ากว่าปกติ (ได้ฟิล์มบางกว่าปกติ)

- Contrast

ฟิล์มที่มีความแตกต่างของความดำในแต่ละชั้นมาก แสดงให้เห็นว่าน้ำยาที่ใช้ล้างฟิล์มนั้นจะให้ contrast สูงกว่าน้ำยาล้างฟิล์มในวันที่ฟิล์มมีความแตกต่างของความดำ ในแต่ละชั้นน้อยกว่า

- Fog density

เป็นสิ่งสำคัญถ้าเครื่องล้างทำให้เกิด Fog density มากเกินไป (มากกว่า 0.25) แล้วจะทำให้ไปรบกวนการดูภาพ ฟิล์มที่ได้ก็จะขาดคุณสมบัติของฟิล์มที่ดีไป ถ้าเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ควรหาทางแก้ไข

จากค่าต่าง ๆ ที่หาได้ในแต่ละวัน ทำให้สามารถรู้ถึงความสามารถในการทำงานของเครื่องล้างในแต่ละวัน เมื่อความสามารถในการทำงานของเครื่องล้างต่างไปจากมาตรฐาน ก็จะได้ทำการแก้ไขให้เป็นปกติ หรือถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ก็อาจทดแทนโดยตัวแปรอื่น ๆ เช่น การเพิ่มหรือลดเทคนิค เป็นต้น

การแก้ไขเครื่องล้างที่นิยมทำกันมี

- เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของ developer
- เปลี่ยนแปลงระบบเติมน้ำยา (Replenisher)
- เปลี่ยนแปลงส่วนผสมของน้ำยาล้างฟิล์ม

- เปลี่ยนน้ำยาใหม่
- อื่น ๆ

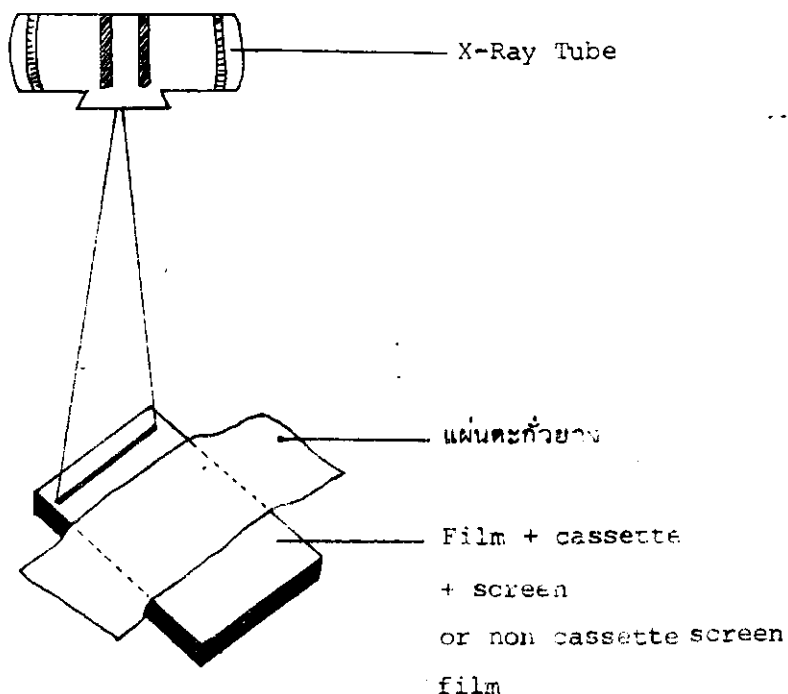
ระบบบันทึกภาพ

ในการถ่ายภาพเอ็กซเรย์บางครั้งจำเป็นต้องใช้ระบบการบันทึกภาพที่แตกต่างกันออกไปเช่น บางกรณีอาจต้องใช้ Grid หรือ Bucky ทำให้เกิดความไม่มั่นใจในการตั้งเทคนิคเกิดขึ้น फिल्मที่ถ่ายออกมาได้ความดำไม่เป็นไปตามที่เราต้องการ บุคคลที่จะทำการบันทึกภาพควรที่จะได้ศึกษาและหาค่าผลคูณของการเปลี่ยนแปลง ในการนี้เช่นนี้ด้วย

ระบบบันทึกภาพที่สำคัญก็มี

- ชนิดของฟิล์ม
- ชนิดของ cassette
- ชนิดของ screen
- การใช้ Grid or Bucky

ตัวอย่างการศึกษาหาค่าผลคูณของ Screen + Film, Film (Non-screen).

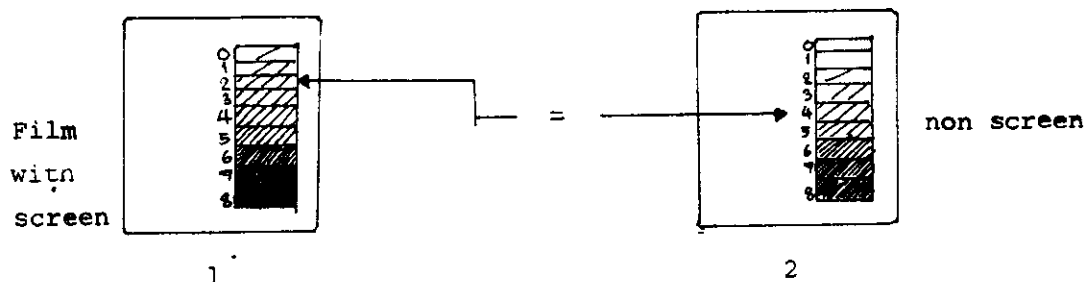


ฉบับพิเศษ ปีที่ 17 (3), 18 (1,2) 2528

นำไป exposed เป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงให้เพิ่มค่า mAs เป็น 2 เท่า (ให้ค่าตัวแปรอื่น ๆ คงที่ตลอดการทดลอง)

ช่วงที่	mAs	
0	0	เพิ่ม mAs เป็น 2 เท่าทุก Step
1	1	
2	2	
3	4	
4	8	(ส่วนที่ไม่ exposed ใช้ตะกั่วบังไว้)
.	.	

↓
นำฟิล์มไปล้าง
↓



จากรูป ถ้าฟิล์มที่ 1 มีความดำที่ช่วงที่ 2 (2 mAs) เท่ากับความดำของช่วงที่ 4 (8 mAs) ของฟิล์มที่ 2 แสดงว่าเมื่อใช้ screen film แล้วต้องตั้ง exposure น้อยกว่า non screen 4 เท่า

คนไข้, พยาธิสภาพของคนไข้ และผู้บันทึกภาพเอกซเรย์

คนไข้และพยาธิสภาพของคนไข้ เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ แต่สามารถทดแทนได้ด้วยการตั้ง exposure จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ถ่ายภาพเอกซเรย์ต้องศึกษาถึงพยาธิสภาพของคนไข้ให้เข้าใจก่อนว่า จะต้องเพิ่มหรือลด exposure ให้เหมาะสมเพื่อจะให้ได้ฟิล์มเป็นไปตามความต้องการ

Special Issue. Vol. 17 (3), 18 (1,2) 1985.

ผู้บันทึกภาพเป็นตัวแปรที่สำคัญมากที่สุดในการที่ให้ภาพถ่ายเอกซเรย์ออกมามีคุณภาพดี ผู้บันทึกภาพควรมีความรู้และเข้าใจพอถึงวิธีการบันทึกภาพเอกซเรย์อย่างละเอียด รวมทั้งต้องเข้าใจถึงการควบคุมคุณภาพของงานด้วยจึงจะทำให้การควบคุมคุณภาพของงานนั้นได้ผล

บรรณานุกรม

1. Hiss, S.S., Understanding radiography, Charles C. Thomas, USA, 1978.
 2. Chesney, D.N. and Chesney, M.O., Radiographic Image, 4th edition, Black well scientific, 1981.
-