

การถ่ายภาพเอกซเรย์ Bone survey ในผู้ป่วยโรค มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma Bone survey x-ray for Multiple myeloma

ปริยานุช มโนธรรม วท.บ.รังสีเทคนิค
จิรวรรณ สูดหล้า วท.บ.รังสีเทคนิค
ลัดดาวัลย์ เขียนสาร วท.บ.รังสีเทคนิค

เรื่อย่อ

Bone survey มีประโยชน์ในการช่วยวินิจฉัยการกระจายตัวของโรคในผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma ในเนื้อกระดูก โดยสาขาวิชารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา ได้กำหนดการถ่ายภาพ Bone survey series ไว้ 10 positions ได้แก่ CXR., KUB A.P., Pelvis A.P., T-spine lateral, L-S spine lateral, Both humerus A.P., Both forearm A.P., Both femur A.P., Both leg A.P., และ Skull lateral และกำหนดหลักการในการถ่ายภาพเอกซเรย์จะต้องให้ได้ภาพที่มีคุณภาพ แต่ต้องคำนึงถึงความสะดวกสบายระหว่างการถ่ายภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วย ขณะรับบริการด้วย

บทนำ

โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma: MM เป็นโรคมะเร็งทางโลหิตวิทยาชนิดหนึ่ง โดยเป็นความผิดปกติของพลาสมาเซลล์ (เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นในไขกระดูก) โดยปกติพลาสมาเซลล์จะทำหน้าที่สร้างแอนติบอดีต้านเชื้อโรคให้แก่ร่างกาย แต่พลาสมาเซลล์เปลี่ยนเป็นเซลล์มะเร็ง และเพิ่มจำนวน

มากขึ้น โรคนี้มีอาการแสดงได้หลายอย่าง เช่น มีอาการปวดหลัง ปวดกระดูก กระดูกพรุน อาเจียน อ่อนเพลีย บัสสาวะบ่อยหรือท้องผูก

ภาวะกระดูกพรุน เพราะเซลล์มะเร็งเข้าไปในกระดูก รวมทั้งหลังสารหลายชนิดในการรบกวนการเจริญ และการซ่อมแซมกระดูก จนเกิดเป็นรูพรุน โดยทั่วไปมักจะเกิดกับกระดูกส่วนที่มีลักษณะแบนๆ เช่น กระดูกกะโหลกศีรษะ กระดูกเชิงกราน เป็นต้น ทำให้กระดูกเปราะบาง และมีโอกาสหักได้ง่าย

ภาวะแคลเซียมในเลือดสูง ยังส่งผลให้อาเจียน

*ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล

อ่อนเพลีย บัสสาวะบ่อยหรือท้องผูกและทำให้การทำงานของไตบกพร่อง

ภาวะปริมาณโปรตีน “โกลบูลิน” ในเลือดสูงเลือดจะมีความหนืดมากขึ้น ทำให้เกิดอาการทางสมองคือมึนงง จากที่เลือดไปเลี้ยงสมองไม่ดี หรืออาจเกิดเส้นเลือดอุดตัน บางคนอาจจะมีลิ้นโตคับปากเนื่องจากโปรตีนไปสะสมอยู่ที่บริเวณลิ้น ทำให้พูดไม่สะดวก บางคนอาจมีจ้ำเลือดสีคล้ำๆ ขึ้นตามตัว แขน ขาเนื่องจากโปรตีนไปจับกับสารที่ช่วยในการแข็งตัวของเลือด ทำให้เกิดภาวะเลือดออกผิดปกติได้

โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma พบมากเป็นอันดับ 3 ในกลุ่มของมะเร็งเม็ดเลือดขาวทั้งหมดที่พบในคนไทย² มักเกิดในวัยกลางคนและวัยสูงอายุ โดยเฉพาะผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-65 ปี ปัจจุบันพบแนวโน้มอุบัติการณ์ ในผู้ที่มีอายุน้อยกว่านั้น สาเหตุการเกิดโรดยังไม่เป็นที่แน่ชัด โดยอาจเกี่ยวกับการแผ่ของรังสีก่อประจุ การกระตุ้นเรื้อรังของแอนติเจน ไวรัส EB หรือการติดเชื้อไวรัส ที่มีความเกี่ยวข้องกับมะเร็ง Kaposi's sarcoma และอาจเกี่ยวข้องกับเซลล์และยีน ซึ่ง IL-6 ทำให้เซลล์มะเร็งเอ็มเอ็มเจริญเติบโต³

วิธีการตรวจวินิจฉัยโรค

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma จะถูกส่งไปแผนกออโรโรปีติกส์ หรือด้านกระดูกก่อน เนื่องจากอาการแสดงของโรคนี้จะเป็นอาการปวดตัว ปวดหลัง กระดูกหัก เป็นต้น หากผู้ป่วยมีอาการปวดกระดูก โลหิตจาง ไตทำงานไม่สมบูรณ์ มีการติดเชื้อมากกว่า 2 ครั้งต่อปี ต้องเข้ารับการตรวจที่แผนกโลหิตวิทยา

โรคนี้หากตรวจพบในระยะแรกได้เร็วจะสามารถควบคุมพัฒนาการของโรค ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ที่จะเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma ควรรีบไปตรวจระดับ immunoglobulin ตรวจ Bence Jones protein ตรวจไขกระดูก

รวมถึงการถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป เพื่อพิจารณารอยโรคต่างๆ

การกระจายตัวของโรค

โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma เป็นผลมาจาก monoclonal protein ของพลาสมาเซลล์ที่เป็นเซลล์มะเร็งกระจายไปตามระบบเลือด ไขกระดูกทำให้ภูมิคุ้มกันบกพร่อง มีผลต่ออวัยวะของร่างกายหลายส่วน และมีการทำลายกระดูก ส่วนใหญ่พบในกระดูกค้ำจุนโครงร่าง (axial skeleton) กระดูกแบน (flat bones) และกระดูกกระยางค์ (appendicular skeleton) ดังนี้

- กระดูกสันหลัง
- กระดูกซี่โครง
- กระดูกหัวไหล่
- กระดูกเชิงกราน
- กระดูกแขนขา

การถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไป

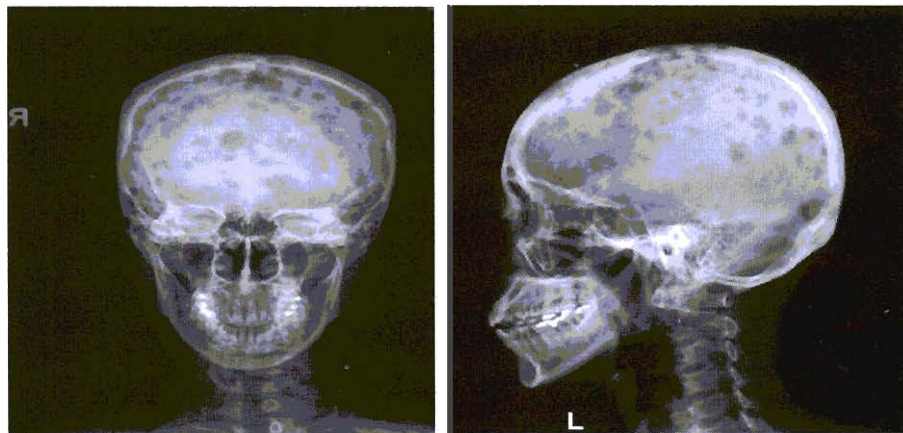
การถ่ายภาพเอกซเรย์กระดูกสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวนี้ เป็นการถ่ายภาพเอกซเรย์หลายตำแหน่ง เรียกว่า การถ่ายภาพเอกซเรย์ Bone survey (radiographic skeletal surveys) เพื่อดูพยาธิสภาพของกระดูก จากภาพถ่ายเอกซเรย์สามารถพบเงาของกระดูกที่มีรูปร่างกลมมนและมีขนาดเล็กใหญ่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของกระดูกที่เป็นลักษณะเฉพาะในผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดนี้ เงานั้นเรียกว่า “punched-out” lesion บางรายอาจพบภาวะเนื้อกระดูกบางกระจายทั่วทั้งกระดูกชั้นนั้น และอาจตรวจพบภาวะกระดูกสันหลังหักชนิดกดทับได้

ความผิดปกติของภาพเอกซเรย์กระดูกในผู้ป่วยโรคมะเร็ง เม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma ส่วนใหญ่พบความผิดปกติที่กระดูกสันหลังร้อยละ 66 กระดูกซี่โครงร้อยละ 45 กะโหลกศีรษะร้อยละ 40 กระดูกเชิงกรานร้อยละ 30 กระดูกแขนและขาร้อยละ 25⁵

การถ่ายภาพเอกซเรย์ Bone survey เป็นการถ่ายภาพกระดูกชิ้นสำหรับในแนวค้ำจุนโครงร่าง(axial skeleton) กระดูกที่มีลักษณะแบน(flat bones) และกระดูกระยางค์ (appendicular skeleton)

สำหรับสาขาวิชารังสีวินิจฉัย ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลนั้นได้กำหนดการถ่ายภาพเอกซเรย์ bone survey เอาไว้เป็นกลุ่มภาพหลักสำหรับ MM เพียง 10 ตำแหน่ง ได้แก่ CXR , KUB A.P.,

Pelvis A.P., T-spine lateral., L-S spine lateral., Both humerus A.P., Both forearm A.P.,Both femur A.P., Both leg A.P., และ Skull lateral โดยไม่ถ่ายเอกซเรย์ C-spine เนื่องจากดูความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับกระดูก C-spineได้จากภาพถ่าย CXR และT-spine lateral ไม่ถ่ายเอกซเรย์ T-spine A P. เนื่องจากดูความผิดปกติของกระดูกจากภาพถ่าย CXR ส่วน L-S spine A.P.ก็สามารถดูความผิดปกติของกระดูกในส่วนนี้ได้จากภาพถ่าย KUB


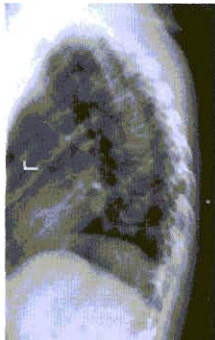




รูปที่ 1 ภาพเอกซเรย์กะโหลกศีรษะแสดงลักษณะ punched-out lesion ทั้งทั้งกระดูกกะโหลกชิ้นต่างๆ

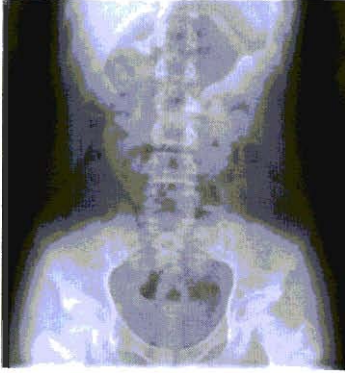
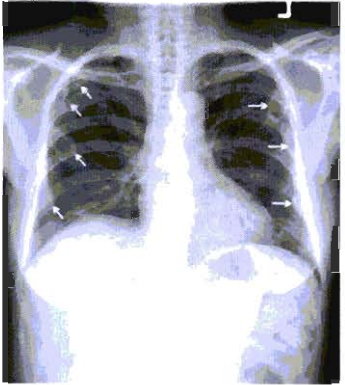
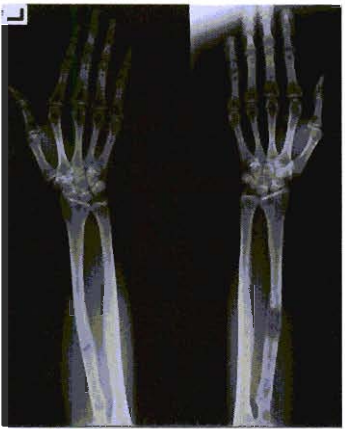
ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างค่า Exposure estimation chart ของ Bone survey ที่ใช้ประจำห้องถ่ายภาพเอกซเรย์ทั่วไปในหน่วยงานรังสีวินิจฉัย ตึกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศิริราช

Examination	Position	Exposure chart					FFD
		Exposure Technique			Grid		
		kvp	mA	mAs	No	Yes	
Skull	Lateral	70	200	18		/	40"
T- spine	Lateral	80	200	70		/	40"
L- S spine	Lateral	84	200	80		/	40"
Pelvis	AP	74	200	30		/	40"
KUB	AP	78	200	40		/	40"
CXR	PA	70	200	8	/		72"
Both forearm	AP	48	100	4 5	/		40"
Both humerus	AP	50	100	5	/		40"
Both femur	AP	62	100	6	/		40"
Both leg	AP	50	100	5	/		40"

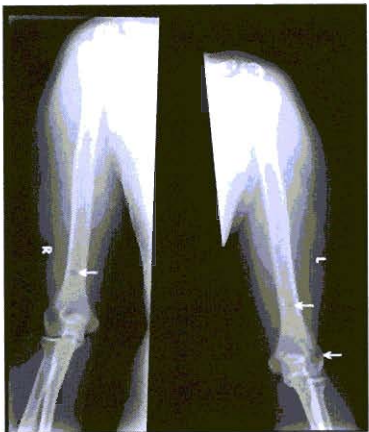
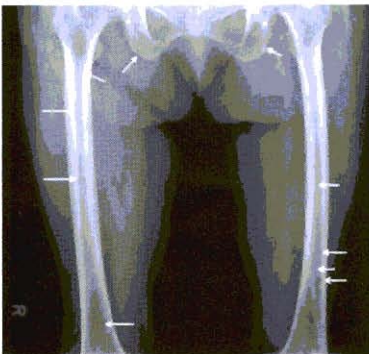
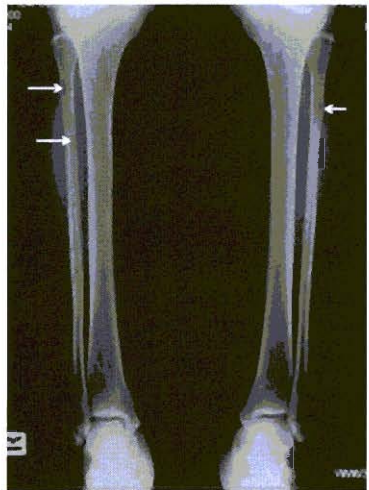
ความถูกต้องของการจัดท่า (Accuracy of positioning)

ภาพ	การจัดท่า (position)	Central ray
<p>Skull lateral</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนคว่ำหรือนอนตะแคง เอียงตัวขึ้น งอศอก และเข้าข้างที่ยกยื่นตัวไว้ จัดลำตัวให้อยู่กลางเตียง หน้าศีรษะข้างที่ต้องการตรวจชิดเตียง จัดให้กึ่งกลางระหว่าง glabella กับ external occipital protuberance อยู่กลางเตียง จัด median sagittal plane ให้ขนานกับฟิล์ม และ interpupillary line ตั้งฉากกับฟิล์ม</p>	<p>2 นิ้ว เหนือรูหูนอก</p>
<p>T-spine lateral</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนตะแคง หนุนศีรษะให้ median sagittal plane ของศีรษะอยู่ในระดับเดียวกับ median sagittal plane ของลำตัว งอเข่าและสะโพก จัดให้ body ของ spine อยู่กลางฟิล์ม (ประมาณ 3 นิ้วจากแผ่นหลัง) หนุนขาข้างให้อยู่ระดับเดียวกับสะโพก ขาช้อนทับกันสนิท ใช้อุปกรณ์ช่วยตรวจ เช่น ผ้า หรือโฟมหนุนเอวเพื่อให้กระดูกสันหลังอยู่ในแนวขนานกับเตียง จัดลำตัวให้แผ่นหลังตั้งฉากกับเตียง แขนสองข้างวางหน้าลำตัว</p>	<p>กึ่งกลาง T-spine</p>
<p>L-S spine lateral</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนตะแคง งอเข่าและสะโพก จัด midaxillary line ของลำตัวให้อยู่กลางเตียง หนุนศีรษะให้ median sagittal plane ของศีรษะอยู่ในระดับเดียวกับ median sagittal plane ของลำตัว แขนสองข้างกอดอก จัด เข่าทั้งสองข้างให้ซ้อนกันสนิท ใช้อุปกรณ์ช่วยตรวจ เช่น ผ้า หรือโฟมหนุนใต้เอว ให้กระดูกสันหลังขนานกับเตียง จัดตัวให้ true lateral คือแผ่นหลังตั้งฉากกับเตียง</p>	<p>iliac crest (L4)</p>
<p>Pelvis A.P.</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนหงาย จัด median sagittal plane ของลำตัว อยู่กลางเตียง จัดตัวให้ตรง มือทั้งสองข้างวางที่หน้าอก หรือวางข้างลำตัว จัดสะโพกให้ anterior superior iliac spine (ASIS) ห่างเตียงเท่าๆกัน จัดขาให้เป็น A P ทั้งสองข้าง คือจัด patella ให้อยู่กลางหัวเข่า จัดฟิล์มให้กลางฟิล์มอยู่กึ่งกลางระหว่างระดับ anterior superior iliac spine (ASIS) กับขอบบนของ symphysis pubis ขอบบนของฟิล์มจะอยู่เหนือ iliac crest ประมาณ 1 1/2 นิ้ว</p>	<p>ที่ midline กึ่งกลางระดับ anterior superior iliac spine (ASIS) กับขอบบนของ symphysis pubis หรือที่ midline 1 นิ้วใต้ระดับ ASIS</p>

ความถูกต้องของการจัดทำ (Accuracy of positioning)

ภาพ	การจัดท่า (position)	Central ray
<p>KUB</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนหงาย ขาเหยียดตรง median sagittal plane ของลำตัวอยู่กึ่งกลางเตียง จัดลำตัวให้ตรงไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง วางแขนข้างลำตัว</p>	<p>iliac crest</p>
<p>CXR P.A.</p> 	<p>ผู้ป่วยยืนหันหน้าเข้าหาฟิล์ม แขนไขว้ไปข้างหลัง วางหลังมือบนสะโพก เหยงหน้าคางวางบนฟิล์ม หมุนหัวไหล่ทั้งสองข้างไปด้านหน้า จัดให้ขอบบนของฟิล์มอยู่เหนือหัวไหล่ 2 นิ้ว</p>	<p>ระดับ T7</p>
<p>Both forearm A.P.</p> 	<p>ผู้ป่วยนั่งเก้าอี้ปลายเตียง หมายมือ เหยียดข้อศอก วางแขนบนฟิล์มให้อยู่กึ่งกลางฟิล์ม เอนตัวไปทาง lateral นิดหน่อยเพื่อให้ได้ true A.P. จัดแนวยาวของแขนให้ขนานกับแนวยาวของฟิล์ม</p>	<p>กึ่งกลางฟิล์มตรงกึ่งกลางแขน</p>

ความถูกต้องของการจัดท่า (Accuracy of positioning)

ภาพ	การจัดท่า (position)	Central ray
<p>Both humerus A.P.</p> 	<p>ผู้ป่วยยืนหันหลังพิงฟิล์มหรือนอนหงาย วางฟิล์มได้ แขน จัดแนวยาวของแขนและแนวยาวของฟิล์มให้ ขนานกัน เอียงหรือหมุนไหล่ข้างที่ไม่ต้องการตรวจ ขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้ข้างที่ต้องการตรวจชิดฟิล์ม จัด ขอบบนของฟิล์มให้เหนือหัวไหล่ 1 1/2 นิ้ว</p>	<p>กึ่งกลางระหว่าง shoulder joint กับ elbow joint</p>
<p>Both femur A.P.</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนหงาย จัดลำตัวและสะโพกให้ตรงไม่เอียง เหยียดขาตรง จัดให้ patella อยู่กลางหัวเข่า</p>	<p>กลางฟิล์ม</p>
<p>Both leg A.P.</p> 	<p>ผู้ป่วยนอนเหยียดขาตรง จัดขาและเท้าให้อยู่ใน ลักษณะ neutral วางฟิล์มได้ขา จัดแนวยาวของ ฟิล์มให้ขนานกับแนวยาวของขา</p>	<p>กลางฟิล์ม</p>

การดูแลความสะดวกสบายแก่ผู้ป่วย (Comfortable availability to Patient)

การเตรียมตัวผู้ป่วยในการถ่ายภาพเอกซเรย์ Bone survey ไม่ต้องเตรียมตัวล่วงหน้า โดยให้ผู้ป่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าของทางโรงพยาบาล ถอดเครื่องประดับออกให้หมดก่อนทำการเอกซเรย์ เพื่อป้องกันสิ่งของที่เป็นโลหะเข้าไปบดบังภายในภาพเอกซเรย์ ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีพยาธิสภาพของโรคจะทำให้มีความเจ็บปวดภายในร่างกาย ได้แก่ ปวดกระดูก ปวดหลังได้ง่าย และมักจะไม่ใช่ความร่วมมือในการถ่ายภาพ ในท่าที่ต้องดัด เขยิบ ยึดตัว เพราะจะทำให้เกิดความไม่สะดวกสบาย นอกจากนี้สภาพจิตใจของผู้ป่วย ก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน ที่อาจมีความทุกข์ทรมานจากอาการของโรคที่เป็นอยู่ การปรับเปลี่ยนวิธีการจัดท่า จากการยืนหรือนั่งเอกซเรย์เป็นการนอนแทน จะมีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยได้รับความสะดวกสบาย ในการรับบริการมากขึ้น เจ็บปวดน้อยลง ไม่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยบ่อย และสิ่งที่ตามมาอีกอย่างหนึ่งก็คือ ผู้ป่วยจะให้ความร่วมมือในการจัดท่าเอกซเรย์มากขึ้นดังนั้น ผู้เขียนจึงขอเสนอแนะการถ่ายภาพในผู้ป่วยกลุ่มนี้ดังนี้

1. ในกรณีที่ผู้ป่วยมาด้วยเปลนอนหรือรถนั่ง ย่อมไม่สะดวกที่จะถ่ายเอกซเรย์ในระบบ stand ควรที่จะให้ผู้ป่วยนอนเอกซเรย์บนเตียงเอกซเรย์ทั้งหมด
2. การเอกซเรย์ skull lateral ให้ถ่ายท่า cross table แทนการจัดท่าที่ให้ผู้ป่วยนอนคว่ำ เนื่องจากป้องกันอันตรายที่ผู้ป่วยจะได้รับ จากการจัดท่า ได้แก่ กระดูกหัก
3. จัดเรียงลำดับการเอกซเรย์แต่ละส่วนให้เหมาะสม เพื่อช่วยในการจัดท่าให้มีความรวดเร็ว ทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยน้อยที่สุด เช่น การจัดท่าผู้ป่วยที่นอนเอกซเรย์บนเตียงเอกซเรย์ ให้จัดท่านอนหงายให้เสร็จก่อน แล้วจึงจัดท่าในท่านอนตะแคง ดังตัวอย่างชุดการถ่ายภาพ non-Bucky to Bucky sequence
 - Skull lateral crosstable
 - Both humerus A.P.

- Both forearm A.P.
- CXR
- Both femur A.P.
- Both leg A.P.
- KUB A.P.
- Pelvis A.P.
- T- spine lateral
- L-s spine lateral

โดยถ่ายภาพ ที่ 1 ใช้ compo-grid แล้วจึงถ่ายภาพที่ 2-9 ด้วยระบบ bucky

4. การถ่ายภาพเอกซเรย์โดยใช้หลัก region of cover และการถ่ายภาพเอกซเรย์ของกระดูก Both lower extremities แบบรวมกันในภาพเดียว จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วได้ เช่น

- Both femur A.P. ให้จัดทั้งสองข้างในฟิล์มเดียวกัน โดยจัดขอบล่างของฟิล์ม คลุมถึง knee joint ส่วนขอบบนของฟิล์มไม่จำเป็นต้องคลุม head of femur
- Both leg A.P. ให้จัดทั้งสองข้างในฟิล์มเดียวกัน โดยจัดขอบล่างของฟิล์มให้คลุม Ankle joint ขอบบนของฟิล์ม ไม่จำเป็นต้องคลุม knee joint
- ผู้ป่วยบางรายที่ตัวเล็กหรือผอม สามารถถ่ายภาพเอกซเรย์ KUB A.P. ร่วมกับ Pelvis A.P. ได้

5. การกำหนดปริมาณรังสี จะต้องมีการประมาณค่ารังสีต่ำกว่าค่าปกติ เนื่องจากผู้ป่วยโรค MM นั้นกระดูกของผู้ป่วยถูกทำลายด้วยพยาธิสภาพของโรค ทำให้กระดูกพรุนและกระดูกบาง เพราะปริมาณรังสีที่ให้ มีผลต่อคุณภาพของภาพเอกซเรย์ที่ได้ ภาพที่มีความดำมาก อาจทำให้ไม่สามารถมองเห็นรอยโรคได้ ทำให้การวินิจฉัยของแพทย์ผิดพลาด ผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง หรือหากต้องทำการเอกซเรย์ใหม่ ผู้ป่วยจะได้รับรังสีเพิ่มขึ้น

สรุป

การถ่ายภาพเอกซเรย์ Bone survey เป็นการถ่าย

ภาพเอกซเรย์กระดูกในผู้ป่วยโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple Myeloma เป็นการตรวจที่มีประสิทธิภาพ การจัดทำไม่ยุ่งยาก และไม่ต้องรอคิวตรวจ ทำให้กระบวนการได้ภาพเอกซเรย์มีความรวดเร็ว ทันต่อการวินิจฉัยหรือวางแผนการรักษา อย่างไรก็ตามภาพเอกซเรย์ที่ได้ จะต้องประกอบไปด้วยคุณสมบัติตามมาตรฐาน คือ ภาพมีคุณภาพและให้รายละเอียดของกระดูกได้จริง ดังนั้น นักรังสีการแพทย์จะต้องมีความรอบรู้ในกระบวนการจัดทำและการถ่ายภาพเอกซเรย์ที่ครบถ้วน สามารถพิจารณาคุณภาพของภาพเอกซเรย์ และรอยโรคที่พบได้รวมถึงการจัดท่าที่มีการปรับให้เหมาะสมและเพิ่มความสะดวกรบายแก่ผู้ป่วย อีกทั้ง การพิจารณาตั้งค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสมจะเป็นการช่วยให้ได้ภาพที่มีคุณภาพในขณะที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ ซึ่งสมรรถนะทางวิชาชีพนี้เป็นสิ่งที่นักรังสีการแพทย์จำเป็นต้องฝึกฝนและทบทวน การปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอเพื่อคุณภาพในการบริการทางรังสีวิทยาทั่วไป

เอกสารอ้างอิง

1. _____. (2556, มกราคม 7) โรคเอ็มเอ็ม (MM). สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2557, จาก <http://www.cccthai.org/th/index.php/2009-06-13-08-51-38/2010-05-26-10-35-21/788-mm-multiple-myeloma.html>.

2. วิเชียร มงคลศรีตระกูล. โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Multiple myeloma). Health Today สืบค้นเมื่อ 21 พฤษภาคม 2557, จาก http://modernformhealthcare.co.th/index.php?page=product_

detail&id=322

3. _____. (2555) มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด Multiple myeloma. สืบค้นเมื่อ 21 พฤษภาคม 2557, จาก <http://www.moderncancerthai.com/cancer-topics/multiple-myeloma/>

4. _____. (2551, ตุลาคม 11) โรคเอ็มเอ็ม (Multiplemyeloma) สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2557, จาก <http://www.vachiraphuket.go.th/www/public-health/index.php?name=knowledge&file=readknowledge&id=195>.

5. Healy, C. F., Murray, J. G., Eustace, S. J., Madewell, J., O’Gorman, P. J. & O’Sullivan, P. (2011) Bone Marrow Research retrieved May 7, 2014, from <http://www.hindawi.com/journals/bmr/2011/583439/>

6. Lecouvet, F. E., Maigheem, J., Michaux, L., Maldague, B., Ferrant, A., Michaux, J-Louis (1999 July). Skeletal survey in advanced multiple myeloma. radiographic versus MR imaging survey British Journal of Haematology. 106(1), 35-39 retrieved May11, 2014, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2141.1999.01529.x/full>

7. Mulligan, M. E. (2014, Mar11) Multiple Myeloma Imaging. retrieved May 8, 2014, from <http://emedicine.medscape.com/article/391742-overview>.

8. Weerakkody, Y & Dawes, L. (n.d.). Vertebral metastases. retrieved May 12, 2014, from <http://radiopaedia.org/articles/vertebral-metastases>.

9. Whaley, J.T.(2012, October25). Bonesurvey retrieved March 20, 2014, from <http://www.oncolink.org/treatment/article.cfm?c=248&id=520>

10. Yap, K. (n.d.). Multiple myeloma retrieved May 12, 2014, from <http://radiopaedia.org/articles/multiple-myeloma-1>

11. _____. (n.d.) Bone survey. retrieved May 6, 2014, from <http://www.answers.com/topic/bone-survey>.

12. _____. (n.d.). Multiple Myeloma/Plasmacytoma. Retrieved May 7, 2014, from <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00086>