

## MS02: การตรวจ oncogenic osteomalacia ด้วย Tc-99m-HYNIC-TOC

### SPECT/CT

\*ภาวนา ปุสุวรรณ<sup>1</sup> อภิรดี ศรีวิจิตรกมล<sup>2</sup> กอบกุล เมืองสมบุญ<sup>1</sup> จันทนรัตน์ จันทนยิ่งยง<sup>3</sup>

สรนาท เมืองสมบุญ<sup>4</sup> และนิภาวรรณ ปรมาริกุล<sup>5</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชารังสีวิทยา, <sup>2</sup>ภาควิชาอายุรศาสตร์, <sup>3</sup>ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์,

<sup>4</sup>ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

โทรศัพท์ 0 2412 7165 โทรสาร 0 2412 7165 E-Mail: sipps@mahidol.ac.th

<sup>5</sup>สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

โทรศัพท์ 0 2579 5230 โทรสาร 0 2562 0125

### บทคัดย่อ

Oncogenic osteomalacia เป็นความผิดปกติที่พบได้ยาก โดยพบมีการปวดกระดูก กล้ามเนื้ออ่อนแรง และ ความผิดปกติทางชีวเคมี เช่น มีระดับฟอสเฟตในเลือดต่ำ มีการขับฟอสเฟตออกมากทางปัสสาวะ และมีระดับ ซีรั่มอัลคาไลน์ฟอสฟาเทสต่ำ สาเหตุที่พบได้บ่อยที่สุดเกิดจากเนื้องอก mesenchyme ก้อนเนื้องอกมักมีขนาดเล็กและ ตรวจหาได้ยาก รายงานนี้นำเสนอผู้ป่วย oncogenic osteomalacia สองรายที่ได้รับการวินิจฉัยตำแหน่งของก้อน เนื้องอกโดยการตรวจ Tc-99m-HYNIC-TOC SPECT/CT พบว่าก้อนอยู่ในตำแหน่งของต้นขาขวาและขาหนีบ ด้านขวา ทำให้แพทย์สามารถผ่าตัดรักษาได้สำเร็จ

**คำสำคัญ:** Oncogenic osteomalacia เนื้องอก mesenchymal Tc-99m HYNIC-TOC SPECT/CT

### Tc-99m-HYNIC-TOC SPECT/CT in Oncogenic Osteomalacia

\*Pawana Pusuwan<sup>1</sup>, Apiradee Sriwijitkamol<sup>2</sup>, Kobkun Muangsomboon<sup>1</sup>, Jantanaras Jantanayingyong<sup>3</sup>,

Soranart Muangsomboon<sup>4</sup> and Nipavan Poramatikul<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, <sup>2</sup>Department of Medicine, <sup>3</sup>Department of Orthopedics, <sup>4</sup>Department of Pathology,

Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University.

Phone: 0 2412 7165, Fax: 0 2412 7165, E-Mail: sipps@mahidol.ac.th

<sup>5</sup>Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization)

Phone: 0 2579 5230, Fax: 0 2562 0125

### Abstract

Oncogenic osteomalacia is a rare condition characterized by progressive bone pain, muscle weakness and multiple biochemical abnormalities such as hypophosphatemia, hyperphosphaturia and elevated serum alkaline phosphatase. The cause of this syndrome is most commonly from a benign mesenchymal tumor. The tumor is usually small and difficult to localize. We report two patients with oncogenic osteomalacia diagnosed and

localized of the tumors by Tc-99m HYNIC-TOC SPECT/CT imaging. The tumors were localized at right thigh and right inguinal region. Tumor removal was successfully done.

**Keywords: oncogenic osteomalacia, mesenchymal tumor, Tc-99m HYNIC-TOC, SPECT/CT**

## 1. บทนำ

Oncogenic osteomalacia เป็นโรคที่พบได้ยาก ส่วนใหญ่สาเหตุมักเกิดจากก้อนเนื้อของ mesenchyme ที่มีขนาดเล็กและอาจจะอยู่ในส่วนใดของร่างกายก็ได้ หากได้รับการวินิจฉัยและตัดก้อนเนื้อออกได้สำเร็จ จะทำให้ผู้ป่วยหายขาดจากโรคนี้<sup>1</sup> แพทย์จึงพยายามตรวจด้วยวิธีต่างๆ มีรายงานว่าเนื้ออกนี้มักมี somatostatin receptor ทำให้สามารถตรวจได้ด้วยสารเภสัชรังสี In-111-octreotide ซึ่งเป็น analogue ของ somatostatin<sup>2</sup> ข้อจำกัดของสารเภสัชรังสีนี้คือ ต้องสั่งซื้อ In-111 จากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพง รังสีแกมมาที่เกิดจากการสลายตัวของ In-111 มีพลังงานค่อนข้างสูง ทำให้ภาพถ่ายที่ได้มี resolution ไม่ดีเท่าที่ควร รวมทั้งทำให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีจากการตรวจค่อนข้างสูง<sup>3</sup> Decristoforo และคณะได้พัฒนาสารเภสัชรังสี Tc-99m-HYNIC-TOC ซึ่งเป็น analogue ของ somatostatin เช่นเดียวกันมาใช้ทดแทน<sup>4,5</sup>

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้รับการสนับสนุนจากทบวง การพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศให้ผลิตสารเภสัชรังสีนี้เพื่อใช้ในทางการแพทย์ จึงได้มีการนำ สารเภสัชรังสีที่ผลิตขึ้นมาศึกษาความสามารถในการตรวจเนื้ออกที่มี somatostatin receptor รายงานนี้ได้แสดงประโยชน์ของการใช้สารเภสัชรังสีนี้ในการวินิจฉัยและกำหนดตำแหน่งของเนื้อ อก mesenchyme ที่เป็นสาเหตุของโรค oncogenic osteomalacia ในผู้ป่วยสองราย รวมทั้งการใช้ สารเภสัชรังสีนี้ร่วมกับ gamma probe เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของเนื้ออกในระหว่างผ่าตัด และ ช่วยพิสูจน์ว่าตัดเนื้อออกสำเร็จ

## 2. รายงานผู้ป่วย

### รายงานผู้ป่วยรายที่ 1

ผู้ป่วยหญิงไทยอายุ 45 ปี ถูกส่งต่อมารับการรักษา เนื่องจากมีประวัติว่าสองปีก่อน ผู้ป่วยมี อาการปวดข้อเท้าทั้ง 2 ข้าง ไม่มีบวมแดงร้อน ต่อมาเริ่มปวดที่ข้อมือทั้งสองข้าง มีอาการเป็นมาหลาย ไร่หรือหลายใจแรงๆ ไม่มีแขนขาอ่อนแรง ไปรับการรักษาที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งได้รับยาแก้ปวดและ ทำกายภาพบำบัดอาการไม่ดีขึ้น

ในระยะ 18 เดือนก่อน อาการปวดเป็นมากขึ้น เริ่มมีอาการปวดหลังร่วมด้วย ปวดตลอดเวลา ไม่สัมพันธ์กับท่าทาง ทำงานลำบาก ขยับไม่ค่อยได้เพราะมีอาการปวด ไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลเดิม ได้รับการตรวจเอกซเรย์ไม่พบความผิดปกติ ตรวจเลือดพบว่าระดับแคลเซียมและฟอสเฟตปกติ (7.5 mg/dl และ 2.8 mg/dl ตามลำดับ) แต่มีระดับ alkaline phosphatase สูงผิดปกติ (1,290 U/L) ผลสแกนกระดูก (bone scan) พบมีการจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติหลายตำแหน่งในบริเวณกระดูกซี่โครง กระดูกต้นขา และข้อเท้าทั้งสองข้าง (รูปที่ 1) การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) ของบริเวณทรวงอกพบมีการหักของกระดูกซี่โครงที่มีการซ่อมแซมของกระดูก (old fracture with callus formation) ที่กระดูกซี่โครงที่ 9 และ 10 ด้านซ้าย และกระดูกซี่โครงที่ 12 ด้านขวา แพทย์ตั้งข้อสงสัยว่าความผิดปกติของกระดูกหลายตำแหน่งนี้น่าจะเป็นเพราะการแพร่กระจายของมะเร็ง จึงทำการตัดกระดูกส่วนที่มีการจับสารเภสัชรังสีผิดปกติไปตรวจทางพยาธิวิทยา 2 ครั้ง ผลพยาธิวิทยาเป็นกระดูกพรุน (osteoporosis) และไม่พบการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง ผลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของช่องท้องไม่พบความผิดปกติ

### รูปที่ 1

สามเดือนก่อน ผู้ป่วยมีอาการปวดสะโพกซ้ายเวลาเดินลงน้ำหนัก ต้องใช้ไม้เท้าช่วยค้ำเวลาเดิน อาการปวดซี่โครงและปวดหลังยังมีอาการเหมือนเดิม อาการปวดเป็นมากขึ้น แพทย์จึงส่งมารับการรักษาที่โรงพยาบาลศิริราช ผู้ป่วยกินอาหารได้ตามเดิม ไม่มีคลื่นไส้อาเจียนหรือเบื่ออาหาร น้ำหนักคงที่ ตรวจเลือดพบว่าระดับ alkaline phosphatase สูงผิดปกติ (548 U/L) ฟอสเฟตต่ำกว่าระดับปกติ (1.2 mg/dl ค่าปกติ 2.2-5.0 mg/dl) จึงได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น oncogenic osteomalacia และถูกส่งมารับการตรวจที่สาขาวิชาเวชศาสตร์นิวเคลียร์โดยการฉีด Tc-99m-HYNIC-TOC 10 mCi เข้าหลอดเลือดดำ ถ่ายภาพทั้งตัวเพื่อตรวจหาตำแหน่งที่มีการจับสารเภสัชรังสีผิดปกติ ผลการตรวจพบมีการจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติที่บริเวณต้นขาข้างขวา (รูปที่ 2) จึงทำการถ่ายภาพด้วยเทคนิค SPECT/CT ที่บริเวณต้นขา จากภาพ fusion ช่วยยืนยันว่ามีก้อนเนื้อออกขนาดเล็กน้อยในตำแหน่งนั้น (รูปที่ 3) ผลการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอแสดงก้อนเนื้อออกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.1 เซนติเมตรที่ด้านหลังต่อกระดูกต้นขา (รูปที่ 4) ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดแต่ปรากฏว่าอาการผิดปกติต่างๆยังคงมีอยู่หลังผ่าตัด จึงได้รับการตรวจด้วยเทคนิค Tc-99m-HYNIC-TOC SPECT/CT ซ้ำอีกครั้ง เพื่อประเมินสถานะของก้อนเนื้อออก และยังคงพบก้อนเนื้อออกที่มีการจับสารเภสัชรังสีสูงอยู่ในตำแหน่งเดิม

### รูปที่ 2, 3, 4

ก่อนได้รับการผ่าตัดครั้งที่สองผู้ป่วยได้รับการฉีด Tc-99m-HYNIC-TOC เข้าหลอดเลือดดำ และได้รับการถ่ายภาพบริเวณต้นขาทั้งสองข้างหลังฉีด แพทย์ทำเครื่องหมายบนผิวหนังเพื่อแสดงตำแหน่งของเนื้องอก (รูปที่ 5) ในการผ่าตัดได้มีการใช้ gamma probe ร่วมด้วยเพื่อตรวจสอบตำแหน่งของเนื้องอกในระหว่างผ่าตัด และช่วยพิสูจน์ว่าตัดเนื้องอกออกเรียบร้อยแล้ว ผลการตรวจทางพยาธิวิทยาพบว่าเนื้องอก mesenchyme จากการตรวจติดตามผลที่เวลา 2 วันหลังผ่าตัดพบว่าระดับฟอสเฟตในเลือดเข้าสู่เกณฑ์ปกติโดยเพิ่มเป็น 2 mg/dl และเพิ่มเป็น 3.5 mg/dl ที่ 10 วันหลังผ่าตัดโดยผู้ป่วยสามารถเดินเพื่อมารับการตรวจติดตามผลได้ด้วยตนเอง ซึ่งก่อนหน้านี้ต้องนั่งรถเข็นมาตลอด

## รูปที่ 5

### รายงานผู้ป่วยรายที่ 2

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 45 ปี มารับการรักษาเนื่องจากมีอาการเจ็บบริเวณต้นขาทั้งสองข้างร่วมกับอาการอ่อนแรงของขามารประมาณ 4 ปี ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งว่าเป็นกระดูกสันหลังอักเสบ แพทย์ให้การรักษาอยู่ 2 ปี อาการไม่ดีขึ้น

สองปีก่อนมาโรงพยาบาลมีอาการปวดขาทั้งสองข้างมากขึ้น เดินไม่ได้ มารับการตรวจที่โรงพยาบาลศิริราชพบว่ากระดูกต้นขาหักทั้งสองข้าง ได้รับการผ่าตัดรักษา หลังจากนั้นอายุรแพทย์สาขาต่อมไร้ท่อตรวจพบว่าผู้ป่วยเป็นโรคกระดูกอ่อน (osteomalacia) และมีระดับฟอสเฟตในเลือดต่ำ ได้รับการรักษาเพื่อเพิ่มระดับฟอสเฟตในเลือด แต่ผู้ป่วยยังคงมีระดับฟอสเฟตในเลือดต่ำมาตลอด

สามเดือนก่อน เริ่มมีอาการคล้ายหายใจไม่อิ่ม ต้องใช้แรงในการหายใจ และเจ็บบริเวณขาทั้งสองข้าง ผลการตรวจเลือดพบมีระดับ alkaline phosphatase สูงผิดปกติ (213 U/L) ฟอสเฟตต่ำกว่าระดับปกติ (1.4 mg/dl) จึงได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น oncogenic osteomalacia และผลการตรวจโดยการถ่ายภาพทั้งตัวหลังฉีด Tc-99m-HYNIC-TOC 10 mCi เข้าหลอดเลือดดำ พบรอยโรคที่มีการจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติที่บริเวณขาหนีบข้างขวา ซึ่งเป็นก้อนเนื้องอกขนาดเล็กจากภาพ fusion ของเทคนิค SPECT/CT (รูปที่ 6)

## รูปที่ 6

ผู้ป่วยได้รับการฉีด Tc-99m-HYNIC-TOC ก่อนผ่าตัด เพื่อถ่ายภาพเนื้องอกและใช้ในการทำเครื่องหมายที่ผิวหนังเพื่อเป็นแนวทางแสดงตำแหน่งของเนื้องอกสำหรับศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ ในระหว่างการผ่าตัดได้ตรวจสอบตำแหน่งของเนื้องอกและพิสูจน์ว่าตัดเนื้องอกออกเรียบร้อยแล้วโดยใช้ gamma probe ผลการตรวจทางพยาธิวิทยาพบว่าเนื้องอกทรงกระสวย (spindle cell tumor) เข้าได้

กับเนื้องอก mesenchymal ที่ทำให้สูญเสียฟอสเฟตทางปัสสาวะ (phosphaturic mesenchymal tumor) จากการตรวจติดตามผลที่เวลา 1 และ 2 สัปดาห์หลังผ่าตัดพบว่าระดับฟอสเฟตในเลือดเข้าสู่เกณฑ์ปกติโดยเพิ่มเป็น 2.7 และ 3.1 mg/dl ตามลำดับ

### 3. วิจารณ์

Oncogenic osteomalacia เป็นความผิดปกติที่พบได้ยาก มีรายงานผู้ป่วยครั้งแรกในปี พ.ศ. 2490 โดย McCance<sup>6</sup> หลังจากนั้นบทความที่มีการตีพิมพ์เกือบทั้งหมดอยู่ในลักษณะของรายงานผู้ป่วย ในโรคนี้ผู้ป่วยมักมีอาการปวดกระดูกทั่วๆ ไปหรือมีกระดูกหักหลายตำแหน่ง ร่วมกับมีระดับฟอสเฟตในเลือดต่ำ เนื่องจากการสูญเสียฟอสเฟตออกทางไต ความผิดปกติดังกล่าวนี้เมื่อพบในผู้ใหญ่จะบ่งถึงโรค oncogenic osteomalacia<sup>1</sup> มีรายงานว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มักไม่ได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่ในระยะแรกของโรค มีผลให้มีอาการโดยเฉลี่ยนานถึง 3-12 ปี<sup>1</sup> และทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะมีความผิดปกติของกระดูกเพิ่มขึ้น

สาเหตุของ oncogenic osteomalacia ส่วนใหญ่มักเกิดจากก้อนเนื้องอก mesenchyme ที่มีขนาดเล็ก เจริญเติบโตช้า และอาจจะอยู่ในส่วนใดของร่างกายก็ได้ ซึ่งรายงานส่วนใหญ่จะพบที่บริเวณแขนหรือขา (โดยอาจพบในผิวหนัง กล้ามเนื้อ หรือกระดูก) และบริเวณศีรษะ<sup>7</sup> หากได้รับการวินิจฉัยและตัดก้อนเนื้องอกออกได้สำเร็จ จะทำให้ผู้ป่วยหายขาดจากโรคนี้ แพทย์จึงพยายามตรวจด้วยวิธีต่างๆ เช่น การสะแกนกระดูก ซึ่งพบว่ามักให้ข้อมูลของตำแหน่งที่กำลังเกิดภาวะกระดูกอ่อน (active osteomalacia) มากกว่าที่จะแสดงตำแหน่งของเนื้องอก<sup>8</sup> การตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ ซึ่ง Avila และคณะแนะนำให้ทำการตรวจตั้งแต่บริเวณศีรษะจนถึงเชิงกราน<sup>9</sup> ซึ่งมีข้อเสียที่จะต้องใช้เวลาในการตรวจนาน และมีราคาแพง

มีรายงานหลายฉบับที่แสดงถึง somatostatin receptors ในก้อนเนื้องอก mesenchyme<sup>2,10,11,12</sup> เนื่องจากไม่สามารถทำการตรวจหาก้อนเนื้องอกด้วยวิธีการตรวจทางรังสีวินิจฉัย จึงได้มีการนำ In-111-octreotide มาใช้เป็นการตรวจเริ่มแรกในโรคนี้<sup>11-13</sup> แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางฟิสิกส์ของ In-111 จึงทำให้มีการพัฒนามาใช้สารเภสัชรังสีที่ติดฉลากด้วย Tc-99m แทน<sup>4,5</sup>

จะเห็นว่าผู้ป่วยทั้งสองรายในรายงานนี้มีการเกิดกระดูกอ่อนและมีความผิดปกติต่างๆ อยู่หลายปี รวมทั้งเกิดการหักของกระดูกหลายตำแหน่งกว่าที่จะได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น oncogenic osteomalacia ภายหลังจากตัดก้อนเนื้องอก mesenchyme สำเร็จ ผลการตรวจระดับฟอสเฟตในเลือดกลับสู่ระดับปกติอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการตรวจด้วย Tc-99m-HYNIC-TOC SPECT/CT จึงมีบทบาทที่สำคัญในการกำหนดตำแหน่งของก้อนเนื้องอก ทำให้แพทย์ทำการผ่าตัดสำเร็จและทำให้ผู้ป่วยหายจากโรค

#### 4. สรุป

รายงานนี้แสดงว่าการตรวจด้วยสารเภสัชรังสี Tc-99m-HYNIC-TOC โดยเทคนิค SPECT/CT มีประโยชน์ในการวินิจฉัยก้อนเนื้ออก mesenchyme ที่มี somatostatin receptor ที่ผิวเซลล์ ในผู้ป่วย oncogenic osteomalacia เนื่องจากให้ผลการตรวจที่แสดงตำแหน่งของเนื้ออกได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งก่อนทำการผ่าตัด และเมื่อใช้ร่วมกับ gamma probe ทำให้สามารถตรวจสอบตำแหน่งของเนื้ออกในระหว่างผ่าตัด รวมทั้งช่วยพิสูจน์ว่าสามารถตัดก้อนเนื้ออกได้สำเร็จ

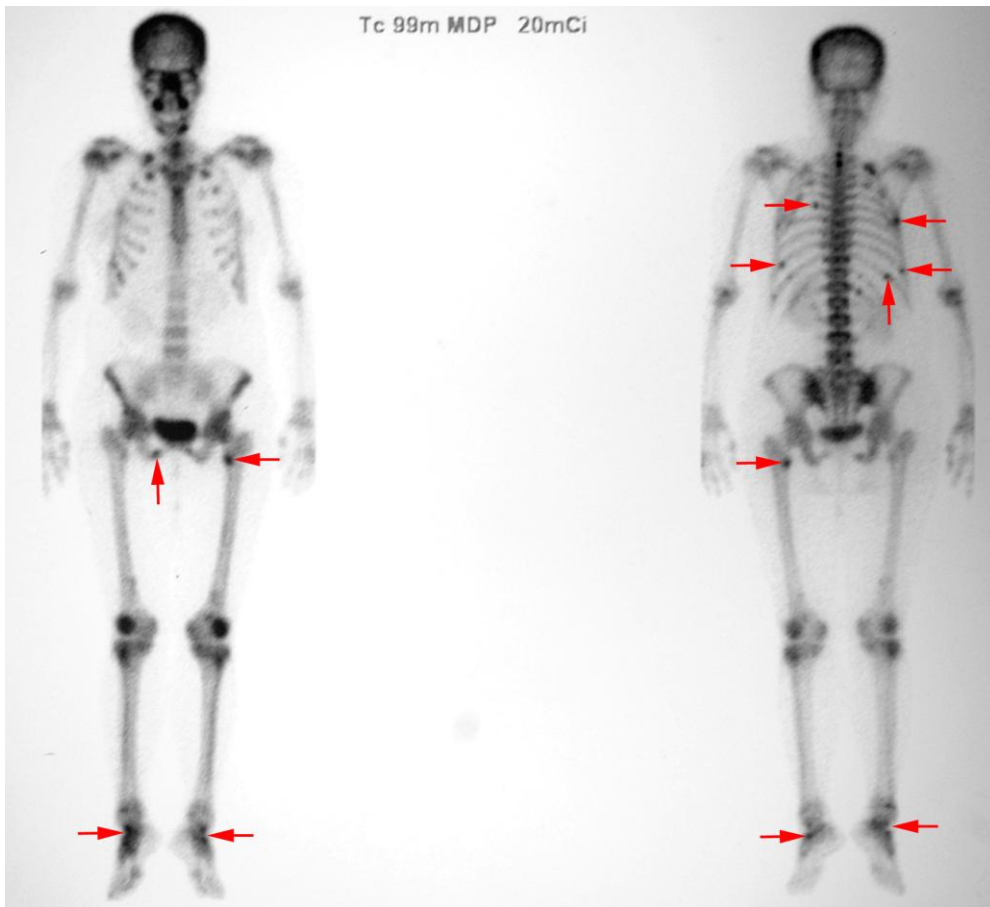
#### 5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนสารเภสัชรังสี Tc-99m-HYNIC-TOC จากโครงการวิจัย THA/2/011 “Development of Radiopharmaceuticals for Clinical Use” โดยสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

#### 6. เอกสารอ้างอิง

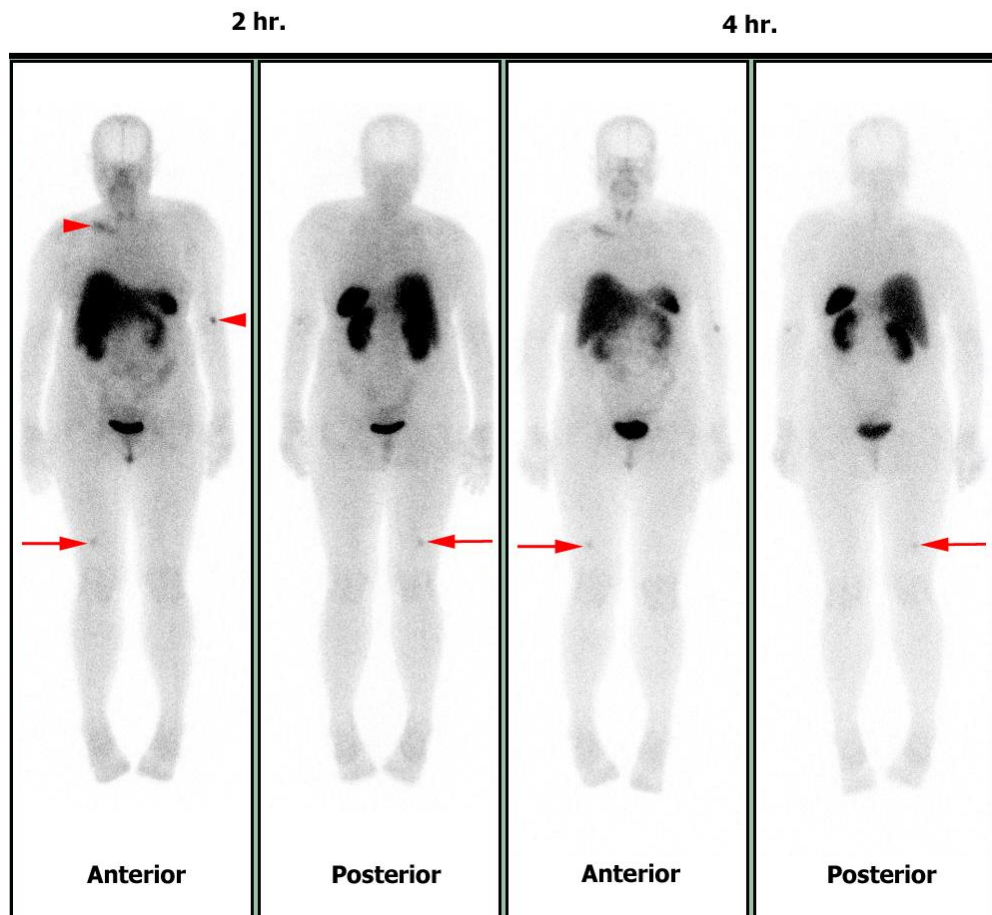
1. Clunie, GPR., Fox, PE., Stamp, TCB., et al, 2000. Four cases of acquired hypophosphataemic (‘oncogenic’) osteomalacia. Problems of diagnosis, treatment and long-term management. Rheumatology. 39, 1415-1421.
2. Seufert, J., Ebert, K., Muller, J., et al, 2001. Octreotide therapy for tumor-induced osteomalacia. N. Eng. J. Med. 345, 1883-1888.
3. Decristoforo, C., Mather, SJ., Cholewinski, W., et al, 2000. <sup>99m</sup>Tc-EDDA/HYNIC-TOC: a new <sup>99m</sup>Tc-labelled radiopharmaceutical for imaging somatostatin receptor-positive tumors: first clinical results and intra-patient comparison with <sup>111</sup>In-labelled octreotide derivatives. Eur. J. Nucl. Med. 27, 1318-1325.
4. Decristoforo, C., Mather, SJ., 1999. Technetium-99m somatostatin analog: Effect of labeling methods and peptide sequence. Eur. J. Nucl. Med. 26, 869-876.
5. Decristoforo, C., Mendelez-Alafort, L., Sosabowski, JK., et al, 2000. <sup>99m</sup>Tc-HYNIC-[Tyr<sup>3</sup>] octreotide for imaging somatostatin-receptor positive tumors: preclinical evaluation and comparison with <sup>111</sup>In-octreotide. J. Nucl. Med. 41, 1114-1119.

6. McCance, RA., 1947. Osteomalacia with Looser's nodes (Milkman's syndrome) due to a raised resistance to vitamin D acquired about age of 15 years. *Q. J. Med.* 16, 33-46.
7. Kumar, K., Halker, RK., 2008. Tumor-induced osteomalacia (TIO) (also known as oncogenic osteomalacia). *Appl. Radiol.* 37, 9-24.
8. Carpenter, TO., 2003. Oncogenic osteomalacia – a complex dance of factors. *N. Engl. J. Med.* 348, 1705-1708.
9. Avila, N., Skarulis, M., Rubino, D., et al, 1996. Oncogenic osteomalacia – lesion detection by MR skeletal survey. *Am. J. Roentgenol.* 167, 343-345.
10. Nguyen, BD., Wang, EA, 1999. Indium-111 pentetreotide scintigraphy of mesenchymal tumor with oncogenic osteomalacia. *Clin. Nucl. Med.* 24, 130-131.
11. Jan De Beur, SM., Streeten, EA., Civelek, AC., et al, 2002. Localisation of mesenchymal tumors by somatostatin receptor imaging. *Lancet* 2, 761-763.
12. Duet, M., Liote, F., 2004. Somatostatin and somatostatin analog scintigraphy: any benefits for rheumatology patients? *Joint Bone Spine* 71, 530-535.
13. Garcia, CA., Spencer, RP., 2002. Bone and In-111 octreotide imaging in oncogenic osteomalacia: a case report. *Clin. Nucl. Med.* 27, 582-583.

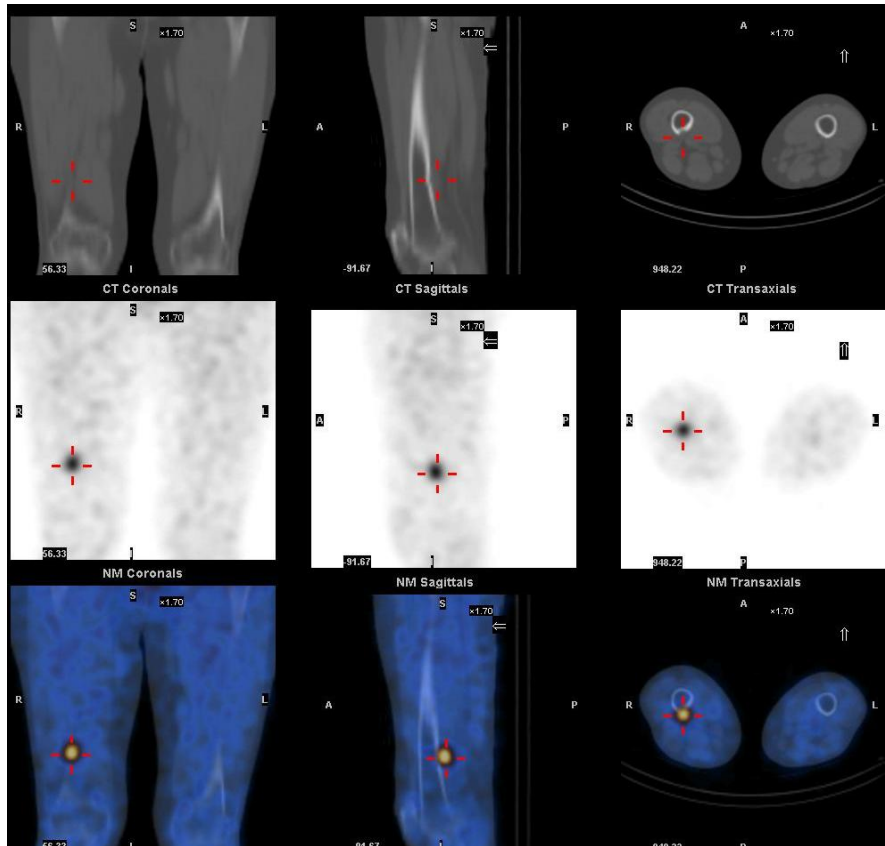


รูปที่ 1 Bone scan (Tc-99m MDP) พบมีการจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติหลายตำแหน่งในบริเวณกระดูกซี่โครง กระดูกต้นขา และข้อเท้าทั้งสองข้าง (ลูกศร)





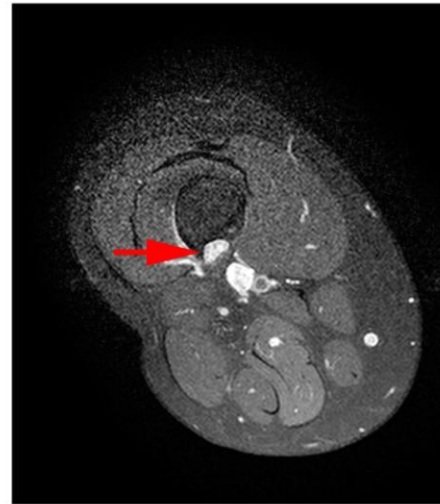
รูปที่ 2 รูปถ่ายทั้งตัว (whole body) ที่ 2 และ 4 ชั่วโมงหลังการฉีด Tc-99m-HYNIC-TOC แสดง การจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติที่บริเวณต้นขาข้างขวา (ลูกศร) การสะสมสารเภสัชรังสีที่บริเวณ กระดูกไหปลาร้าด้านขวาเกิดในตำแหน่งที่ได้รับการตัดเนื้อกระดูกเพื่อตรวจทางพยาธิวิทยา ส่วน ที่บริเวณข้อพับแขนซ้ายเป็นตำแหน่งที่ฉีดสารเภสัชรังสีเข้าหลอดเลือดดำ (หัวลูกศร)



รูปที่ 3 ภาพของ SPECT/CT ที่บริเวณต้นขา แฉกบนเป็นภาพ CT แฉกล่างเป็นภาพ SPECT และ  
แฉกล่างเป็นภาพ fusion ช่วยยืนยันว่ามีก้อนเนื้อออกขนาดเล็กลูกอยู่ด้านหลังของกระดูกต้นขาขวา



ก

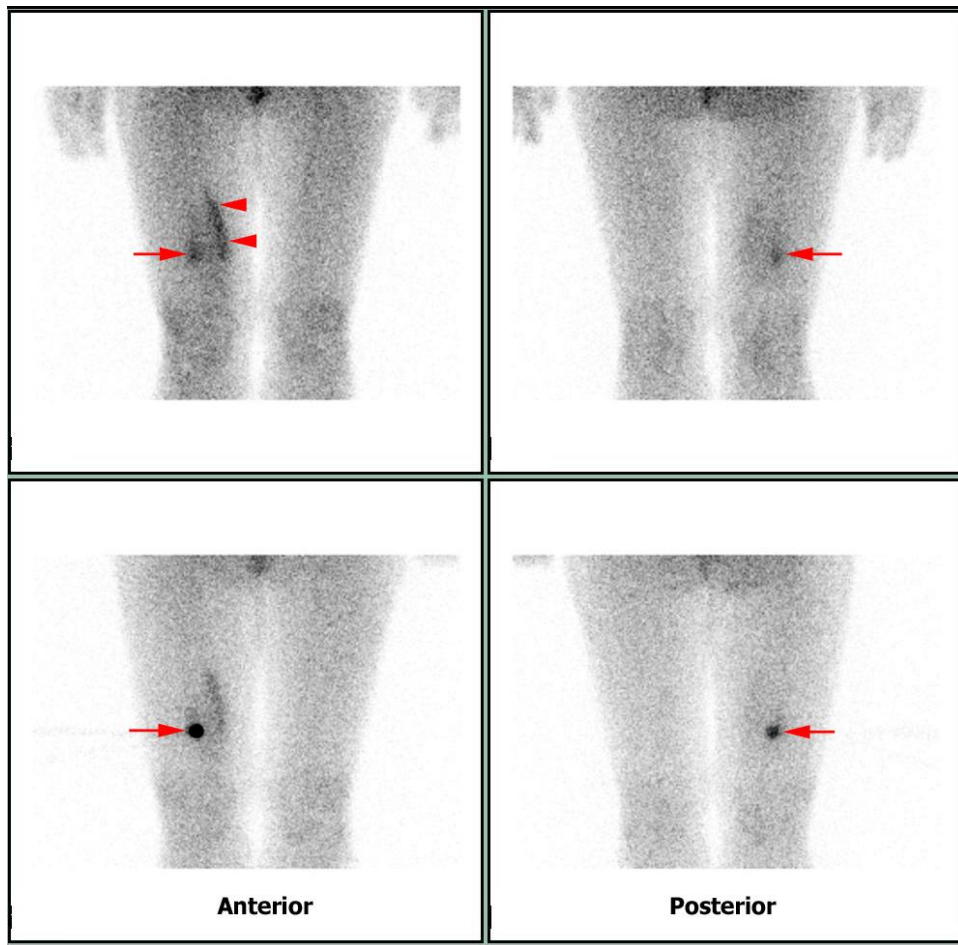


ข

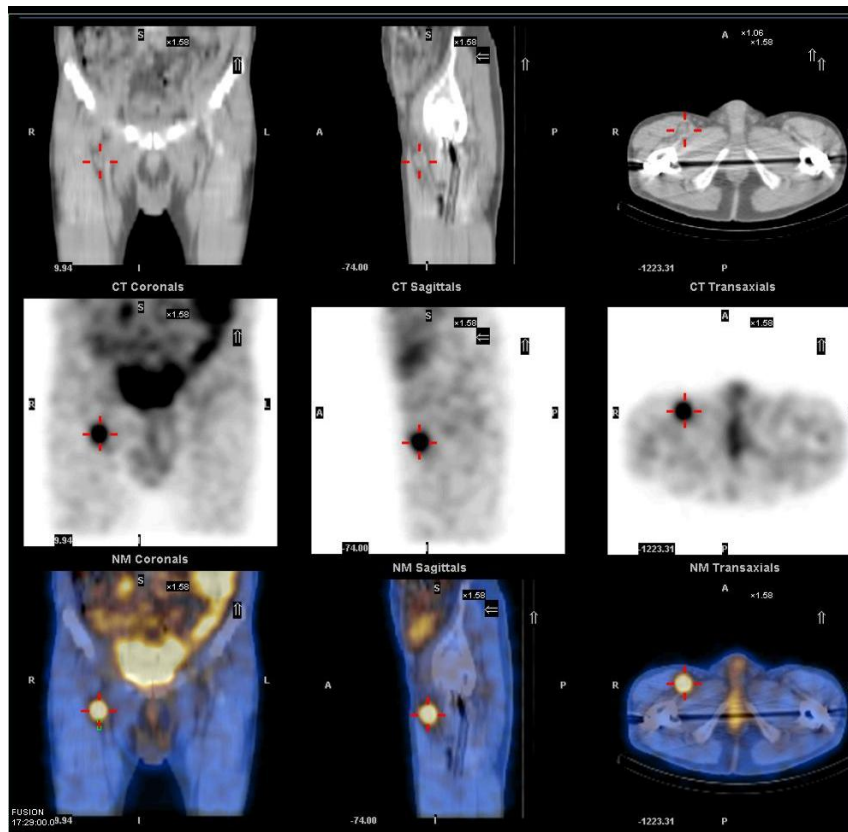


ค

รูปที่ 4 รูปการตรวจด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ (ก.และ ข. ภาพตัดขวางของต้นขาขวาก่อนและหลังฉีดแกโดลิเนียม ค.ภาพตัดตามความยาวของต้นขาขวาก่อนฉีดแกโดลิเนียม) แสดงก้อนเนื้อออกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.1 เซนติเมตรที่ด้านหลังต่อกระดูกต้นขา (ลูกศร)



รูปที่ 5 ภาพบริเวณต้นขาที่ส่องชั่วโมงหลังฉีดแสดงการจับสารเภสัชรังสีสูงที่ก้อนเนื้ออกที่ต้นขาขวา (ลูกศร) ลักษณะที่พบการจับรังสีเป็นทางยาวทางด้านในต่อก้อนเนื้ออกเป็นการจับสารเภสัชรังสีในรอยแผลผ่าตัด (หัวลูกศร) ภาพแถวล่างแสดงเครื่องหมายบนผิวหนังเพื่อแสดงตำแหน่งของเนื้ออก (ลูกศร)



รูปที่ 6 ภาพของ SPECT/CT ที่บริเวณเชิงกราน แลบนเป็นภาพ CT แลวกกลางเป็นภาพ SPECT และแลวด่างเป็นภาพ fusion พบรอยโรคที่มีการจับสารเภสัชรังสีสูงผิดปกติที่บริเวณขาหนีบข้างขวา