

บทความพิเศษ

ภาพรังสีวิทยาของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล

(Radiological features of crystal Induced arthropathy)

ศุภดา วิริยะนุเคราะห์

กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและ ภาควิชารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทนำ (Introduction)

โรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล (Crystal induced arthropathy/arthritis)¹ เป็นภาวะที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยที่แม่นยำ และภาพรังสีวิทยาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ เพื่อที่จะระบุและแยกโรคในกลุ่มนี้ออกจากโรคข้ออักเสบชนิดอื่น ๆ โดยอาศัยลักษณะเฉพาะที่ปรากฏในภาพเอกซเรย์ หรือการตรวจทางรังสีวิทยาอื่น ๆ ซึ่งเสริมจากการวินิจฉัยทางคลินิกและการตรวจหาผลึกจากการเจาะตรวจน้ำในข้อโดยตรง การศึกษาและทำความเข้าใจภาพรังสีของโรคในกลุ่มนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการให้การวินิจฉัยแก่ผู้ป่วยที่มาด้วยภาวะข้ออักเสบ สำหรับสาเหตุของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล (Crystal induced arthropathy/arthritis) มาจากการสะสมของผลึกคริสตัลในเนื้อเยื่อรอบข้อ ซึ่งก่อให้เกิดการอักเสบและอาการปวดข้ออย่างรุนแรง กลุ่มโรคนี้ประกอบด้วยโรคที่พบได้บ่อย เช่น โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis), โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต หรือโรคเกาต์เทียม (Calcium pyrophosphate deposition disease/ CPPD หรือ Pseudogout), และ โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Hydroxyapatite deposition disease หรือ HADD) บทความนี้จะกล่าวเน้นถึงการวินิจฉัยโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัลโดยใช้ภาพทางรังสีวิทยา

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):181-92.

ได้รับต้นฉบับ 02 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ 19 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 23 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ศุภดา วิริยะนุเคราะห์ กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและ ภาควิชารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis)

โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis) เป็นโรคข้ออักเสบที่มีลักษณะเฉพาะจากการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (Monosodium urate crystals) ในข้อต่อและเนื้อเยื่อรอบข้าง เกิดขึ้นเมื่อร่างกายมีระดับกรดยูริกในเลือดสูง (Hyperuricemia) ซึ่งทำให้เกิดการตกตะกอนของผลึกเกลือยูเรตในข้อต่อ และบริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อ (Hyaline cartilage)² การสะสมของผลึกเหล่านี้กระตุ้นให้เกิดการอักเสบและทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดรุนแรงเฉียบพลัน บวม แดง และร้อนในบริเวณข้อต่อที่ได้รับผลกระทบ โดยเฉพาะที่การอักเสบที่ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า (1st Metatarsophalangeal joint/ Podagra) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่พบได้บ่อยที่สุด นอกจากข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า ยังพบบ่อยที่ข้อกระดูกเท้า (Tarsometatarsal/Lisfranc joint), ข้อเท้า (Ankle) เข่า (Knee) นอกจากนี้ยังพบได้ที่ข้อนิ้วมือ (Interphalangeal joint) และข้อศอก (Elbow)

อาการทางคลินิกของข้ออักเสบในโรคเกาต์³

ข้ออักเสบในโรคเกาต์ แบ่งได้ออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1. ระยะข้ออักเสบเฉียบพลันจากโรคเกาต์ (Acute gouty arthritis) ในระยะเริ่มแรกของโรคเกาต์ มักจะเกิดที่ข้อเดียวหรือสองถึงสามข้อ (Monoarticular หรือ Oligoarticular) โรคเกาต์มักเกิดที่ข้อต่อของปลายระยะยางค์ของแขนหรือขา โดยเฉพาะที่ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้าข้อแรก (1st Metatarsophalangeal joint), ข้อระหว่างกระดูกเท้า (Intertarsal joints), ข้อเท้า (Talocrural joint) และข้อเข่า (Tibiofemoral joint) ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า เป็นตำแหน่งที่พบบ่อยที่สุดในการเริ่มเกิดโรค และอาจมีการเปลี่ยนแปลงในผู้ป่วยโรคเกาต์ถึง 75-90% สำหรับตำแหน่งอื่น ๆ ได้แก่ การอักเสบของกระดูกสันหลัง, ข้อสะโพก, ข้อไหล่ หรือ ข้อต่อกระดูกกันบกและกระดูกเชิงกราน (Sacroiliac joint) แต่ได้ไม่บ่อยและมักเกิดเฉพาะในโรคที่เป็นมานาน การเริ่มต้นและความรุนแรงของโรคข้ออักเสบเฉียบพลันจากโรคเกาต์มักเกิดอย่างรุนแรงและรวดเร็ว อาการทางคลินิก อาจคล้ายกับข้ออักเสบจากการติดเชื้อ (Septic arthritis) ผู้ป่วยจะมีอาการปวด บวม และกดเจ็บ ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง และอาจเป็นอยู่ได้นานหลายวันถึงหลายสัปดาห์
2. ระยะระหว่างการกำเริบของโรค (Interval phase of gout หรือ Intercritical gout) ช่วงที่ไม่มีอาการหลังจากการอักเสบ อาจยาวนานตั้งแต่หลายเดือนถึงหลายปี และเมื่อเกิดการกำเริบบ่อยขึ้นโดยมิได้รับการรักษา อาการข้ออักเสบแต่ละครั้งจะมีระยะเวลานานขึ้น เกิดบ่อยขึ้น และลามไปยังข้ออื่น ๆ มากขึ้น (Polyarticular) ในที่สุดการฟื้นตัวระหว่างการกำเริบของโรคจะไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
3. โรคเกาต์เรื้อรังชนิดมีโทฟัส (Chronic tophaceous gout) ในช่วงก่อนที่จะมีการรักษาภาวะกรดยูริกในเลือดสูงที่ได้ผล มีผู้ป่วยโรคเกาต์ประมาณ 50% ถึง 60% ที่มีหลักฐานทางคลินิกหรือพบภาพรังสีของปุ่มโทฟัส (Tophus) แต่ในปัจจุบันอัตรานี้ลดลงอย่างมาก โทฟัสซึ่งเป็นการสะสมของผลึกของเกลือโมโนโซเดียมยูเรต (Monosodium urate) มักพบในเยื่อหุ้มข้อ (Synovium) และกระดูกส่วนที่อยู่ใต้กระดูกอ่อน (Subchondral bone) และยังพบได้การสะสมข้อที่ขอบใบหู (Helix of the ear), เนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง และเนื้อเยื่อเอ็นของข้อศอก มือ เท้า หัวเข่า และปลายแขน โดยโทฟัสอาจปรากฏในลักษณะก้อนแข็ง รูปร่างไม่สม่ำเสมอ

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะโดยเพิ่มระยะ ภาวะกรดยูริกในเลือดสูงโดยไม่มีอาการ (Asymptomatic hyperuricemia)⁴ ซึ่งหลายคนมีภาวะกรดยูริกในเลือดสูงเป็นเวลานานหรือแม้ตลอดชีวิตโดยไม่แสดงอาการหรือสัญญาณใด ๆ เลย แท้จริงแล้วพบว่าภาวะนี้เกิดขึ้นได้ในประชากร ประมาณ 2.3% ถึง 17.6% โดยในจำนวนนี้ประมาณ 20% จะพัฒนาไปเป็นนิ่วในไต (Renal calculi) หรือโรคเกาต์เฉียบพลัน (Acute Gout)

ความชุกของโรคเกาต์จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่ออายุมากขึ้นและระดับกรดยูริกในเลือดสูงขึ้น การเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ (Urolithiasis) การอักเสบของข้อจากเกาต์ หรือทั้งสองอย่าง เป็นสัญญาณบ่งบอกถึงการสิ้นสุดของระยะที่ไม่มีอาการนี้

ลักษณะภาพรังสีในโรคข้ออักเสบจากเกาต์ (Radiographic features of gouty arthritis)⁵

ภาพเอกซเรย์ (X-ray) ของข้อต่อที่ได้รับผลกระทบจากโรคเกาต์ พบลักษณะเฉพาะที่สามารถช่วยในการวินิจฉัย ได้แก่

1. การสึกกร่อนของกระดูก (Erosion) หนึ่งในลักษณะที่พบบ่อยคือการสึกกร่อน/ทำลายกระดูกที่เกิดจากการสะสมของผลึกของเกลือยูเรต สามารถเกิดได้หลายตำแหน่งในข้อ โดยเฉพาะที่บริเวณด้านข้างของข้อ (Juxta/Para-articular erosion) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคเกาต์ การทำลายกระดูกในโรคเกาต์มักมีลักษณะขนาดใหญ่ (Large/Macro-erosion) มีขอบชัดเจน (Well-defined) รวมถึงมีขอบแข็งที่เกิดจากแคลเซียม (Sclerosis) และมักมีลักษณะเฉพาะคือ ขอบที่ยื่นเกินออกไป (Overhanging edge) เกินบริเวณที่มีการสึกกร่อน/ทำลายกระดูก ซึ่งต่างจากการทำลายกระดูกในโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ที่มักมีขนาดเล็ก (Micro-erosion) ไม่คมชัดอยู่ที่บริเวณและอยู่ที่บริเวณขอบของข้อต่อที่ถูกทำลาย (Marginal erosion)

2. ก้อนหรือปุ่มโทฟัส (Tophus) ผลึกของเกลือยูเรต (MSU) สามารถสะสมในเนื้อเยื่ออ่อนและก่อตัวขึ้นเป็นก้อนที่เรียกว่า โทฟัส (Tophus) ถ้ามีหลายตำแหน่งจะเรียกว่า โทไฟ (Tophi) ซึ่งก้อนหรือปุ่มโทฟัส (Tophus) สามารถเห็นได้ชัดเจนในการถ่ายภาพรังสี มักจะปรากฏเป็นเงาที่มีความหนาแน่น/ทึบรังสี (Radiodense) โดดเด่นกับการสะสมของแคลเซียม และอาจกดหรือ สึกกร่อน/ทำลายกระดูกที่อยู่ใกล้เคียง

3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของช่องว่างของข้อต่อ (Joint space preservation) ในโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ ข้อต่อที่ได้รับผลกระทบมักจะยังคงมีช่องว่างของข้อต่ออยู่ในระยะเริ่มต้นของโรค เนื่องจากผลึกของเกลือยูเรต (MSU) จะไม่ได้มีผลทำลายผิวข้อโดยตรง ซึ่งแตกต่างจากโรคข้ออักเสบอื่นๆ ที่ช่องว่างของข้อต่ออาจลดลงอย่างรวดเร็วจากการถูกทำลายของกระดูกอ่อนผิวข้อ

4. ความหนาแน่นกระดูกไม่เปลี่ยนแปลง (Lack of periarticular osteopenia) ในโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ มักจะไม่มีเกิดการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระดูกรอบ ๆ ข้อต่อ (Juxta-articular osteopenia) ซึ่งแตกต่างจากโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ ที่มักพบการลดลงของความหนาแน่นของกระดูกรอบ ๆ ข้อต่อ ซึ่งเกิดจากการอักเสบและภาวะที่ปริมาณเลือดมาเลี้ยงบริเวณข้อที่อักเสบเพิ่มขึ้น (Hyperemia)

5. การเกิดกระดูกหนามากผิดปกติ (Exuberant bone hyperostosis) เป็นลักษณะที่พบได้ไม่บ่อย มักอยู่ทางด้านหน้าของก้อนหรือปุ่มโทไฟ (Tophi) ซึ่งอาจมีหรือไม่มีการทำลายของกระดูกร่วมด้วยก็ได้ ลักษณะที่พบได้คือ การหนาตัวของขอบกระดูก (Cortex) และมักมีลักษณะไม่เรียบ

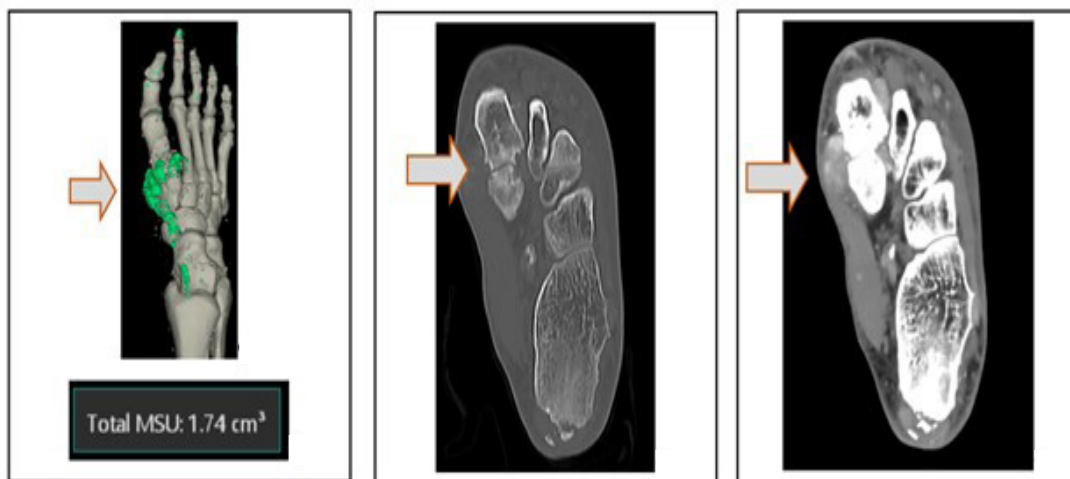
รูปที่ 1 ภาพถ่ายเอกซเรย์เท้าขวาในท่าตรงและทำเฉียง (Right foot AP and Oblique view)⁶ ลักษณะการสึกกร่อนของกระดูกใกล้ข้อแบบเว้าลึก (Punched-out juxta-articular erosions) ที่หัวกระดูกฝ่าเท้าที่หนึ่งและที่ห้า (1st and 5th Metatarsal heads) บริเวณลูกศรชี้ พร้อมขอบกระดูกที่ยื่นออกมาเกินขอบ (Overhanging edges) เป็นลักษณะเฉพาะของโรคเกาต์ (Gout) การบวมของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณเหนือข้อที่พบการสึกกร่อน (Bony erosion) และพบความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นจากเอกซเรย์แสดงถึงการสะสมของผลึกเกลือ โมโนโซเดียมยูเรต (MSU crystal) เป็นปุ่ม/ก้อนโทไฟ (Tophi)

การวินิจฉัยโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ ด้วย CT scan มีความไวและความจำเพาะ ในการตรวจหาการสึกกร่อน/ทำลายกระดูก และการตรวจหาผลึกเกลือยูเรต โดยเฉพาะการใช้เทคนิค Dual-energy CT (DECT)⁷ ที่จะใช้หลอดเอกซเรย์สองหลอดที่มีค่าความต่างศักย์สูงสุดต่างกัน (80 และ 140 kVp) เพื่อถ่ายภาพสองชุดในบริเวณเดียวกันในเวลาพร้อมกัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการลดทอนพลังงาน (Attenuation) ที่จำเพาะต่อส่วนประกอบของวัสดุในภาพทั้งสองชุดนี้ ทำให้สามารถแยกแยะองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อเยื่อที่ทำการสแกนได้ โดยเฉพาะในกรณีของโรคเกาต์ การใช้เทคนิค DECT สามารถช่วยแยกแยะระหว่างการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (Urate deposits) กับแคลเซียมหรือกระดูกได้ที่สามารถแยกผลึกเกลือยูเรต ออกจากแร่ธาตุอื่น ๆ ได้อย่างชัดเจน DECT เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างมากในการวินิจฉัยโรคเกาต์และติดตามผลการรักษา



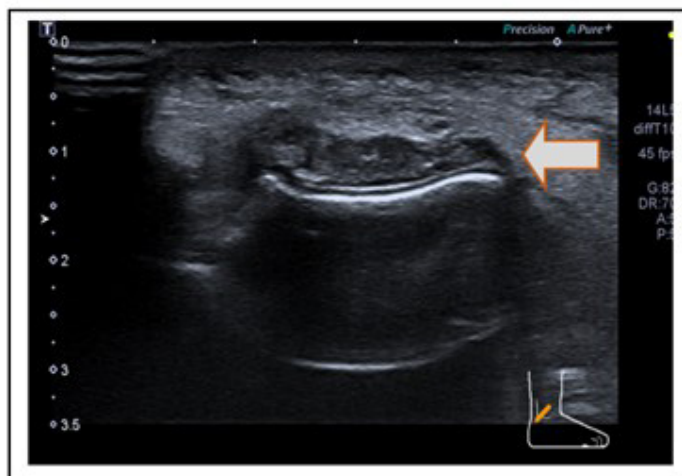
รูปที่ 2 ภาพ CT scan ผู้ป่วยเด็กชายอายุ 14 ปี ได้รับการวินิจฉัยเป็น Renal hypoplasia with CKD stage III มีภาวะ Hypertension และ Hyperuricemia มีอาการปวดข้อเท้าซ้าย ได้ทำการตรวจโดยการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะการใช้เทคนิค Dual-energy CT (DECT) และเทคนิค 3D Volume rendering และทำการระบุ (Label) ผลึก MSU crystal ด้วยสีเขียว พบ MSU Crystal เกาะอยู่หนาแน่นบริเวณข้างกระดูกเท้าซ้ายที่ข้อ 1st Tarsometatarsal/Lisfranc joint คำนวนปริมาตรผลึกได้ 1.74 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลูกศรในภาพด้านซ้าย และจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของเท้าซ้าย ในภาพตรงกลาง แสดง Bone window ของเท้าซ้ายพบการสึกกร่อนของกระดูกบริเวณใกล้ข้อแบบเว้าลึก (Punched-out juxta-articular erosions) รวมถึง ลักษณะของขอบกระดูกที่ยื่นออกมาเกินขอบ (Overhanging edges) และปุ่มหรือก้อนโทไฟ (Tophus) บริเวณลูกศรชี้ในภาพทางขวา ซึ่งหมายถึงการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (MSU) ในเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนที่มีความหนาแน่นทางรังสีเพิ่มขึ้น/มีความทึบรังสีเพิ่มขึ้น (Radiodense)⁸ อยู่บริเวณด้านข้างของข้อต่อที่กระดูกสึกกร่อน ที่ 1st Tarsometatarsal/Lisfranc joint

นอกจากการใช้เอกซเรย์ (Radiograph) และคอมพิวเตอร์เอกซเรย์แล้ว (CT scan) ยังสามารถใช้อัลตราซาวด์ในการตรวจวินิจฉัยโรคเกาต์ได้อีกด้วยโดยมีลักษณะที่สำคัญคือ Double contour sign⁹ ตามตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 3



รูปที่ 3 ภาพอัลตราซาวด์ข้อเท้าขวา (Ultrasonography of right ankle) ในผู้ป่วยหญิงอายุ 84 ปี โรคความดันโลหิตสูงและ โรคไตเรื้อรัง (CKD) ระยะที่ 4 มีอาการปวดข้อเท้าได้ทำการตรวจอัลตราซาวด์ข้อเท้าพบลักษณะ เส้นสีขาว 2 เส้นวิ่งคู่ขนานกันในข้อเท้าขวา ในภาพอัลตราซาวด์บริเวณที่ลูกศรชี้ เส้นสีขาวด้านบนเกิดจากการสะสมของผลึกเกลือยูเรต บริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อและเส้นด้านล่างคือชั้นกระดูกใต้กระดูกอ่อน (Subchondral bone) เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า ลักษณะขอบ 2 ชั้น หรือ Double contour sign⁹

สำหรับข้อแตกต่างของข้ออักเสบในโรคเกาต์ (Gouty arthritis) ซึ่งต้องแยกจากโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis) มีข้อสังเกตที่สำคัญสามารถแยกได้โดยสรุปดังนี้ ตามตารางที่ 1 สำหรับการวินิจฉัยโรคเกาต์นอกเหนือจากรังสีวิทยา สามารถใช้การเจาะตรวจน้ำในข้อในบริเวณที่มีข้ออักเสบ จะพบลักษณะผลึกรูปเข็มและให้ผลลบในการตรวจโดยเทคนิคไบรีฟรินเจนซ์ (Negatively birefringent, needle-shaped MSU crystals)¹⁰ ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่ามีผลึกของเกลือยูเรตอยู่ในน้ำไขข้อจริง



ตารางที่ 1 สรุปลักษณะทางรังสีวิทยาของข้ออักเสบในโรคเกาต์ และโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์
(Radiographic features of goty arthritis and rheumatoid arthritis)⁴

	ข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis)	โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis)
การกระจายตัว (Distribution)	Asymmetric joint involvement	Symmetrical joint involvement
การบวมของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue swelling)	Eccentric	Fusiform
การมีหินปูนเกาะในเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue calcification)	Occasional	Rare
ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis)	Absent or mild	Moderate or severe
การสูญเสียช่องว่างของข้อ (Joint space loss)	Frequently absent	Diffuse; occurs early in disease course
การสึกกร่อนของกระดูก (Bony erosions)	Eccentric Frequent sclerotic margin Intraarticular and extraarticular Overhanging edge	Marginal Rare sclerotic margin Intraarticular No overhanging edge
Malalignment, subluxation	Rare	Common

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (Calcium pyrophosphate deposition disease, CPPD) เป็นโรคข้ออักเสบที่เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟตในเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ¹¹ ผลึกเหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบและความเสียหายต่อข้อต่อ ลักษณะอาการของ CPPD มักคล้ายกับโรคข้ออักเสบอื่น ๆ ทำให้การวินิจฉัยแยกโรคมีความสำคัญ โรคนี้มักพบในผู้สูงอายุ โดยความเสี่ยงของการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามอายุโรค CPPD มักถูกเรียกว่า “Pseudogout” เนื่องจากอาการของโรคมีความคล้ายคลึงกับโรคเกาต์ (Gout) โดยเฉพาะอาการปวดและบวมเฉียบพลันของข้อต่ออย่างไรก็ตาม เนื่องจาก CPPD เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต ไม่ใช่ผลึกเกลือยูเรตเหมือนในโรคเกาต์ ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของข้อต่อที่ได้รับผลกระทบจาก โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD) มักพบลักษณะเฉพาะที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค ได้แก่

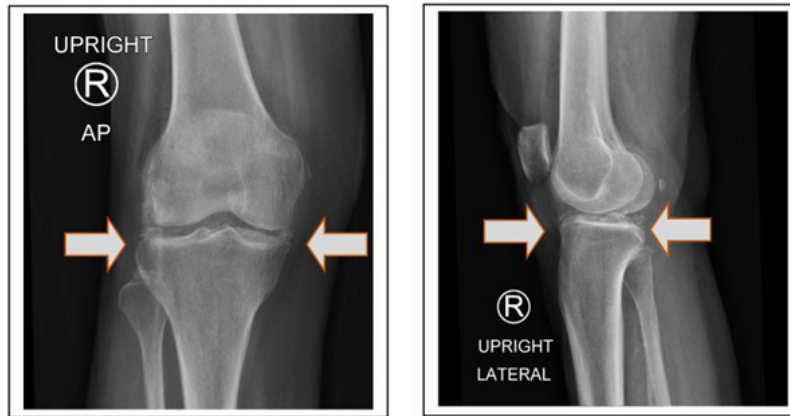
1. การสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟตในเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน (Chondrocalcinosis) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของ CPPD การถ่ายภาพเอกซเรย์จะแสดงการสะสมของผลึกเหล่านี้เป็นเส้นหรือจุดสีขาว ในกระดูกอ่อน โดยเฉพาะในข้อเข่า ข้อมือ ข้อสะโพก และหมอนรองกระดูก การพบ Chondrocalcinosis ในภาพเอกซเรย์เป็นสิ่งที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค CPPD

2. ภาวะข้อเสื่อม (Osteoarthritis) ผู้ป่วย CPPD มักมีภาวะข้อเสื่อมแบบทุติยภูมิ (2nd Osteoarthritis) ร่วมด้วย โดยเฉพาะในข้อต่อที่ไม่ค่อยพบการเสื่อมในกลุ่มผู้ป่วยข้อเสื่อมทั่วไป เช่น ข้อมือ (Wrist) โดยเฉพาะ Radiocarpal joint และ STT (Scaphotrapezotrapezoid/Triscaphe) joint, ข้อโคนนิ้วมืออันดับที่ 2 และ 3 (2nd and 3rd metacarpophalangeal joint), และข้อระหว่างกระดูกสะบ้าและกระดูกขา (Patellofemoral joint) การถ่ายภาพรังสีในผู้ป่วย CPPD จึงมักแสดงลักษณะของข้อเสื่อมแบบทุติยภูมิ (2nd Osteoarthritis) เช่น การแคบลงของช่องว่างข้อต่อ (Joint Space Narrowing), การเกิดกระดูกงอกลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) และการพบการสะสมของแคลเซียมในกระดูกใต้ชั้นกระดูกอ่อน (Subchondral Sclerosis)

3. การมีหินปูนสะสมในเยื่อข้อ (Synovial membrane) เป็นลักษณะที่พบได้บ่อยของโรค CPPD (Calcium pyrophosphate dihydrate) โดยการสะสมของผลึกในเยื่อข้อนั้นมักพบได้บ่อยบริเวณข้อมือ โดยเฉพาะที่ข้อต่อ Radiocarpal joint และ Distal radioulnar joint รวมถึงที่ข้อเข่า (Knee) ข้อโคนนิ้วมือ (Metacarpophalangeal) และข้อโคนนิ้วเท้า (metatarsophalangeal) การสะสมของผลึก CPPD ในถุงหุ้มข้อ (Joint capsules) มักพบได้บ่อยที่สุดที่ข้อศอก และข้อโคนนิ้วเท้า (Metatarsophalangeal joints) แต่ก็สามารถพบได้ที่ข้อโคนนิ้วมือ (Metacarpophalangeal joints) และข้อไหล่ (Glenohumeral joint)

ตัวอย่างภาพรังสีในโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)

รูปที่ 4 เอกซเรย์เข่าขวาในท่าตรง (AP) และท่าด้านข้าง (Lateral) ในผู้ป่วยหญิงอายุ 79 ปี มีอาการปวดเข่าด้านขวามาทำตรวจเอกซเรย์พบความผิดปกติ มีลักษณะเป็นแถบสีขาวเกาะอยู่ในบริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อ (Articular/Hyaline cartilage) ทั้งทางด้านใน (Medial) และทางด้านนอก (Lateral) ของข้อเข่า (Tibiofemoral joint) และมีการสะสมในหมอนรองเข่า (Meniscus) ซึ่งเป็น Fibrocartilage ทั้งสองข้างทำให้เห็นเป็นรูปสามเหลี่ยมสีขาว ตามลูกศรชี้ เรียกการสะสมของแคลเซียมในกระดูกอ่อน (Cartilage) นี้ว่า Chondrocalcinosis ซึ่งเกิดได้หลายสาเหตุและ หนึ่งในสาเหตุที่พบบ่อยคือ โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD) นอกจากที่พบได้บ่อยในเข่าแล้ว ตำแหน่งอื่นที่พบบ่อย ได้แก่ บริเวณข้อมือที่ 2nd and 3rd MCP joints มีลักษณะเข้าได้กับการเสื่อมของข้อ (Osteoarthritis) มีการแคบลงของข้อต่อ และพบลักษณะพิเศษ คือ การเกิดกระดูกงอกบริเวณข้างของข้อต่อ มีลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) ตามภาพที่ 6



รูปที่ 5 ภาพเอกซเรย์มือซ้ายท่าตรง (PA) และท่าเฉียง (Oblique) ผู้ป่วยมาด้วยอาการปวดมือซ้าย¹² ตรวจเอกซเรย์พบลักษณะที่เข้าได้กับการเสื่อมของข้อ (Osteoarthritis) มีการแคบลงของข้อต่อ และพบลักษณะพิเศษคือ การเกิดกระดูกงอกบริเวณข้างของข้อต่อ มีลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) ลูกศรชี้ บริเวณข้อมือที่ 2nd and 3rd MCP joints ซึ่งเป็นลักษณะที่พบได้บ่อยใน โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)



โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD)

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Hydroxyapatite deposition disease, HADD) เป็นโรคที่เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ในเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ โดยเฉพาะในเส้นเอ็นและเนื้อเยื่ออ่อน¹³ ผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นรูปแบบของแร่แคลเซียมที่พบได้ในกระดูกและฟัน ซึ่งการสะสมในเนื้อเยื่ออ่อนจะนำไปสู่การอักเสบและทำให้เกิดอาการปวดและข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว โรคนี้มักพบในผู้ใหญ่วัยกลางคนถึงผู้สูงอายุ และมีการพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

การเกิดโรคและกลไกการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

กลไกการเกิด HADD ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่คาดว่า การสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ในเนื้อเยื่ออ่อนเกิดขึ้นจากความผิดปกติของกระบวนการสลายแคลเซียมในเนื้อเยื่อ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ เช่น ภาวะการไหลเวียนเลือดที่ไม่ดี, การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ, หรือความผิดปกติในการเมตาบอลิซึมของแคลเซียม นอกจากนี้ ความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นตามอายุยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้มีการสะสมของผลึกแคลเซียมในเนื้อเยื่ออ่อน การสะสมของผลึกแคลเซียมในโรค HADD มักเกิดขึ้นในบริเวณเส้นเอ็น โดยเฉพาะ

เส้นเอ็นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวซ้ำๆ เช่น เส้นเอ็นรอบไหล่ (Rotator Cuff) เส้นเอ็นของกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกและเอ็นร้อยหวาย (Achilles Tendon) การสะสมของผลึกเหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบเฉียบพลัน (Acute Calcific Tendinitis) ซึ่งเป็นภาวะที่ทำให้เกิดอาการปวดรุนแรงและจำกัดการเคลื่อนไหว

ลักษณะภาพรังสีของโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD)

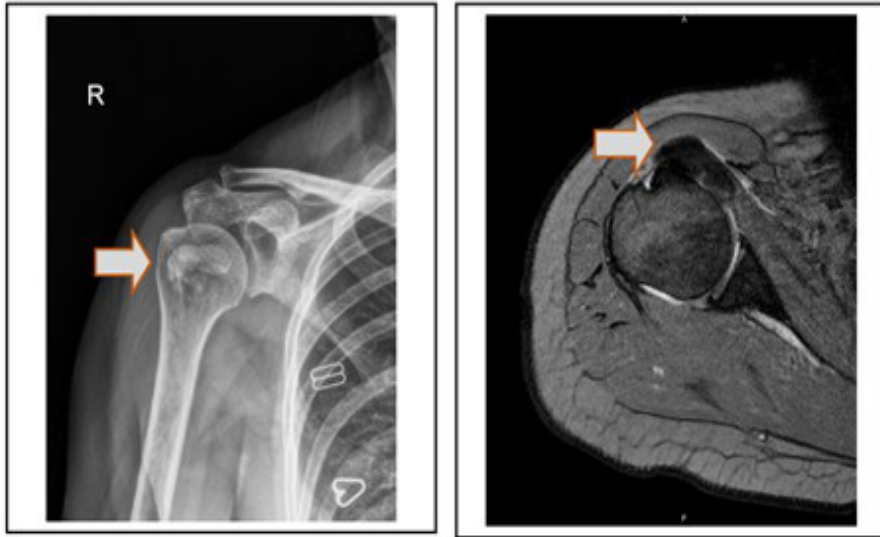
การสะสมผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Calcium hydroxyapatite-HA) รอบข้อ (Para-articular) ลักษณะของภาพรังสีจากโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มีการสะสมและระยะของกระบวนการในระยะแรกการสะสมอาจมีลักษณะสีขาวจางๆ คล้ายก้อนเมฆ (Cloud-like) และขอบเขตไม่ชัดเจน (Poorly defined) โดยมักจะกลืนไปกับเนื้อเยื่ออ่อนรอบข้าง เมื่อเวลาผ่านไป การสะสมอาจกลายเป็นภาพทึบมากขึ้น สม่ำเสมอและมีขอบเขตชัดเจนมากขึ้น โดยการสะสมอาจคงที่เป็นเวลานาน ในขณะที่ผู้ป่วยบางราย การสะสมอาจขยายตัว เปลี่ยนรูปร่าง หรือเคลื่อนย้ายไปยังถุงน้ำรอบข้อ (Bursa) ได้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วยที่มี HADD มักพบลักษณะเฉพาะที่สามารถช่วยในการวินิจฉัย¹⁴ ได้แก่

Calcific tendinosis/tendinitis หรือ calcific bursitis คือการสะสมของผลึกแคลเซียมในเนื้อเยื่ออ่อน เช่น เส้นเอ็นและเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ มักปรากฏเป็นเงาสีขาวหรือจุดสีขาวบนภาพเอกซเรย์ โดยตำแหน่งที่พบได้บ่อยคือเส้นเอ็นรอบไหล่ โดยพบบ่อยที่สุดคือ Supraspinatus tendon นอกจากนี้ยังพบได้ที่มือและข้อมือ โดยพบสะสมบ่อยที่เส้นเอ็น Flexor carpi ulnaris และ Flexor carpi radialis สำหรับบริเวณอื่น ๆ ได้แก่ บริเวณสะโพกที่จุดเกาะของเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteal insertion) บริเวณปุ่มกระดูก Greater Trochanter และบริเวณคอในกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นของ Longus colli muscle ซึ่งสามารถทำให้เกิดอาการปวดคอ (Neck pain) และกลืนลำบากได้ (Dysphagia)

รูปที่ 6 ภาพเอกซเรย์ไหล่ซ้ายของผู้ป่วยชายอายุ 53 ปี ในท่า Left Shoulder AP พบการสะสมของแคลเซียมเกาะบริเวณในเส้นเอ็น Supraspinatus tendon ของไหล่ซ้าย โดยอยู่เหนือปุ่มกระดูก Greater tuberosity ของหัวกระดูกไหล่ซ้าย (Left humeral head) ซึ่งเข้าได้กับ Calcific tendinosis/tendinitis at left supraspinatus tendon



รูปที่ 7 ภาพด้านซ้ายเป็นภาพเอกซเรย์ไหล่ขวา พบการสะสมของแคลเซียมเกาะบริเวณในเส้นเอ็น Subscapularis tendon ของไหล่ขวา โดยอยู่เหนือปุ่มกระดูก Lesser tuberosity ของหัวกระดูกไหล่ขวา บริเวณลูกศรชี้ภาพซ้าย ซึ่งเข้าได้กับ Calcific tendinosis/tendinitis at right subscapularis tendon ภาพด้านขวาเป็นภาพจากการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของไหล่ขวา (MRI of right shoulder) ในภาพ GRE*T2 พบ Magnetic susceptibility effects¹³/Blooming artifact บริเวณลูกศรชี้ภาพขวา ซึ่งเกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HA) บริเวณจุดเกาะของ Right subscapularis tendon เพื่อยืนยันการวินิจฉัย Calcific tendinosis/tendinitis at right subscapularis tendon



รูปที่ 8 ผู้ป่วยมีอาการปวดไหล่ขวา ภาพเอกซเรย์ Right shoulder¹⁵ ในท่า AP พบมีลักษณะเป็นแคลเซียมบาง ๆ ฉาบบริเวณเส้นเอ็น Right supraspinatus tendon และตามแนวของเยื่อหุ้มข้อ (Joint capsule) รวมถึงถุงน้ำในไหล่ขวา Right subacromial bursa and subdeltoid bursa เข้าได้กับการวินิจฉัย Calcific tendinosis/tendinitis with calcific bursitis ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Post calcific stage¹³ or Resorptive stage of HADD) ซึ่งจะทำให้เกิดการอักเสบในข้อไหล่ และในถุงน้ำของข้อไหล่ที่เชื่อมต่อกัน (Calcific bursitis) ของ Subacromial bursa และ Subdeltoid bursa



สรุป (Summary)

โรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล เป็นกลุ่มโรคข้อที่เกิดจากการสะสมของผลึกชนิดต่าง ๆ ภายในข้อ ส่งผลให้เกิดการอักเสบทั้งในรูปแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง โดยโรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้ ได้แก่ Gout, Pseudogout, และ Hydroxyapatite deposition disease (HADD) ซึ่งแต่ละโรคมีลักษณะเฉพาะของผลึก ตำแหน่งที่พบบ่อย และอาการทางคลินิกที่แตกต่างกัน การวินิจฉัยทางรังสี ซึ่งการถ่ายภาพเอกซเรย์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยประเมินลักษณะของผลึกแคลเซียมและตำแหน่งของการสะสมในข้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำมาประกอบกับประวัติผู้ป่วย การตรวจร่างกาย และอาการทางคลินิก จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยได้อย่างมาก ในกรณีที่ต้องการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมอาจใช้เทคนิคการตรวจโดยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิดสองค่าพลังงาน Dual-Energy CT (DECT) สำหรับการตรวจหาผลึกเกลือยูเรต (MSU) ในผู้ป่วยโรคเกาต์ หรือเครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยสนามแม่เหล็ก (MRI) ในกรณีข้ออักเสบที่ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด อย่างไรก็ตามการเจาะน้ำในข้อเพื่อตรวจหาผลึกคริสตัล ยังคงเป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยโรคกลุ่มนี้ เนื่องจากสามารถระบุชนิดของผลึกได้อย่างแม่นยำ และช่วยแยกโรคออกจากข้ออักเสบชนิดอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ปราโมทย์ ทานอุทิศ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงธีรนันท์ เลาหวิริยะกมล ที่เป็นทั้งแรงบันดาลใจและแบบอย่างของอาจารย์ผู้เปี่ยมด้วยความเมตตาและความรู้ ความทุ่มเทของท่านในการถ่ายทอดวิชาความรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในพื้นฐานรังสีวิทยากระดูกและข้อ และเป็นรากฐานสำคัญในการจัดทำบทความนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการเรียบเรียงบทความนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานเขียนชิ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาความรู้ทางวิชาการด้านรังสีวิทยาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Jacques T, Michelin P, Badr S, Nasuto M, Lefebvre G, Larkman N, et al. Conventional Radiology in Crystal Arthritis: Gout, Calcium Pyrophosphate Deposition, and Basic Calcium Phosphate Crystals. *Radiol Clin North Am*. 2017 Sep;55(5):967-84.
2. Dalbeth N, Merriman TR, Stamp LK. Gout. *Lancet*. 2016;388(10055):2039-52.
3. Richette P, Bardin T. Gout. *Lancet*. 2010;375(9711):318-28.
4. Resnick DL, Jacobson JA, Chung CB, Kransdorf MJ, Pathria MN. *Resnick's bone and joint imaging*. 4th ed. Elsevier; 2024. P. 224-38.
5. Sudot-Szopinska I, Afonso PD, Jacobson JA, Teh J. Imaging of gout: findings and pitfalls. A pictorial review. *Acta Reumatol Port*. 2020;45(1):20-5.
6. Hacking C, Gout – illustrations. Case study [Internet]. Radiopaedia.org; 3 Aug 2015 [Cited 2025 June 19]. Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-38771>
7. Chou H, Chin TY, Peh WC. Dual-energy CT in gout - A review of current concepts and applications. *J Med Radiat Sci*. 2017;64(1):41-51.
8. Yu JS, Chung C, Recht M, Dailiana T, Jurdi R. MR imaging of tophaceous gout. *AJR Am J Roentgenol*. 1997;168(2):523-7.

9. Girish G, Glazebrook KN, Jacobson JA. Advanced imaging in gout. *AJR Am J Roentgenol*. 2013 ;201(3):515-25.
10. Parathithasan N, Lee WK, Pianta M, Oon S, Perera W. Gouty arthropathy: Review of clinico-pathologic and imaging features. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2016;60(1):9-20.
11. Rosenthal AK, Ryan LM. Calcium Pyrophosphate Deposition Disease. *N Engl J Med*. 2016 30;374(26):2575-84.
12. Keshavamurthy J, Hook-like osteophytes – illustrations. Case study [Internet]. *Radiopaedia.org* ; 22 Dec 2017 [Cited 2025 June 19] Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-57413>
13. Hongmatip P, Cheng KY, Kim C, Lawrence DA, Rivera R, Smitaman E. Calcium hydroxyapatite deposition disease: Imaging features and presentations mimicking other pathologies. *Eur J Radiol*. 2019;120:108653.
14. Hegazi T. Hydroxyapatite Deposition Disease: A Comprehensive Review of Pathogenesis, Radiological Findings, and Treatment Strategies. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(16):2678.
15. Di Muzio B, Supraspinatus calcific tendinitis. – illustrations. Case study [Internet]. *Radiopaedia.org*; 12 Nov 2017 [Cited 2025 June 19] Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-56393>