

## บทความพิเศษ

## Review Article

## ภาพทางรังสีวิทยานิวระบบทางเดินปัสสาวะ

ศุภวรรณ จิระพงศ์ วท.ม.

กฤตินี เลิศทัศนีย์ พ.บ.

จิตรานันต์ กวงงษ์ พย.บ.

ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

วันรับ: 22 ก.พ. 2565

วันแก้ไข: 8 ธ.ค. 2565

วันตอบรับ: 18 ธ.ค. 2565

## บทคัดย่อ

กลุ่มหินปูนที่เกิดขึ้นในระบบทางเดินปัสสาวะมีหลากหลายชนิด นิวคือรูปแบบที่พบได้บ่อยที่สุด นิวในทางเดินปัสสาวะเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ และมีอัตราการเกิดเป็นซ้ำสูง นิวส่วนใหญ่มีส่วนประกอบของแคลเซียม ทำให้สามารถมองเห็นเป็นลักษณะที่บ่งชี้ในภาพเอกซเรย์ แม้ว่าอาจมีข้อจำกัดในการระบุลักษณะเฉพาะของนิวในทางเดินปัสสาวะ แต่ภาพทางรังสีสามารถจำแนกตำแหน่ง ลักษณะที่ปรากฏ และความสัมพันธ์กับสภาวะทางพยาธิวิทยาต่าง ๆ ได้ ภาพทางรังสีของนิวได้พัฒนาขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความเข้าใจในกระบวนการเกิดโรคดีขึ้น การตรวจทางรังสีวิทยาเป็นการตรวจทางเลือกสำหรับการประเมินโรคนิวในทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ไม่ได้จำกัดเพียงแค่ช่วยให้การวินิจฉัยที่ถูกต้องในผู้ป่วยโรคนิว ยังเป็นประโยชน์ในการประเมินองค์ประกอบของนิว เพื่อช่วยกำหนดแนวทางการรักษาที่เหมาะสม

**คำสำคัญ:** นิวในไต; ระบบทางเดินปัสสาวะ; รังสีวินิจฉัย

## บทนำ

นิวระบบทางเดินปัสสาวะ เกิดจากแร่ธาตุแข็งชนิดต่าง ๆ รวมตัวกันเป็นก้อน ตกตะกอนจับตัวเป็นผลึกหรือก้อนหินปูน มีชนิด และขนาดที่แตกต่างกันไป พบได้ตลอดระบบทางเดินปัสสาวะ ส่วนใหญ่จะเกิดอยู่ที่ไต และไหลลงมา อาจติดอยู่ที่ท่อไต หรือถ้าก้อนเล็กสามารถเคลื่อนลงเรื่อย ๆ จนถูกขับออกมากับปัสสาวะ โรคนิวในไตเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ เนื่องจากมีอุบัติการณ์การเกิดนิว และอัตราการเกิดเป็นซ้ำในประชากรทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นทุกปี<sup>(1,2)</sup> มักพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง<sup>(3)</sup> ประเทศไทยพบมากทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงอายุ 30-60 ปี<sup>(4)</sup> นิวอาจมีขนาดที่ต่างกัน อาจมีเพียงก้อนเดียว หรือหลายก้อน ส่วนมาก

มักเป็นที่ไตเพียงข้างเดียว อาจพบได้บ้างที่เป็นทั้งสองข้าง บางรายอาจเป็นซ้ำหลายครั้งได้ การกลับเป็นซ้ำเป็นสาเหตุสำคัญของความเจ็บป่วยของโรค<sup>(3)</sup> โรคนิวในไตเป็นโรคเรื้อรังที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบทางเดินปัสสาวะหลายประการ ได้แก่ เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ การทำงานของไตเสื่อมลง อาการแทรกซ้อนอาจร้ายแรงจนเกิดภาวะไตวายเรื้อรัง โรคไตระยะสุดท้าย และเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ สาเหตุของโรคนิวในไตเกิดจากหลากหลายปัจจัย ทั้งทางด้านสิ่งแวดล้อม เมตาบอลิซึม พันธุกรรม วิธีการดำเนินชีวิต และอุปนิสัยการรับประทานอาหารของผู้ป่วยโดยแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดนิวนั้นมีอยู่ในอาหารที่รับประทานและปัสสาวะ เช่น แคลเซียม ฟอสเฟต ออกซาเลต และ

ยูเรต เป็นต้น<sup>(2,5)</sup>

นิ่วมักจะเกิดที่บริเวณกรวยไต อาการของนิ่วอาจไม่ปรากฏให้เห็นจนกระทั่งก่อนนิ่วเริ่มเคลื่อนตัวรอบๆ ไตหรือไปยังท่อไต ซึ่งเป็นท่อเชื่อมต่อระหว่างไต และกระเพาะปัสสาวะ และเมื่อนิ่วหลุดลงมาท่อไต จะเกิดอาการปวดท้องทันที หากก่อนนิ่วมีขนาดใหญ่จนไปอุดกั้น และสร้างแผลบาดเจ็บที่ท่อไต ส่งผลให้ปัสสาวะออกมาเป็นเลือด ก่อนนิ่วขนาดเล็กอาจจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะได้เอง โดยไม่ก่อให้เกิดอาการหรือความรู้สึกเจ็บปวดใดๆ โดยทั่วไปนิ่วขนาด 4 มิลลิเมตรที่ไต และท่อไต มีโอกาสหลุดได้เองมากกว่าร้อยละ 90<sup>(6)</sup> นิ่วจะเคลื่อนที่ตามแรงบีบตัวไล่ปัสสาวะจากไตผ่านท่อไต และลงสู่กระเพาะปัสสาวะได้ ถ้านิ่วก้อนใหญ่หรือเป็นแบบชนิดกิ่งเรียกว่า นิ่วเขากวาง (staghorn calculus) มีรูปร่างคล้ายลักษณะของกรวยไต จะไม่มีการเคลื่อนที่ นิ่วชนิดนี้จะไม่เกิดการอุดกั้นในทันที แต่อาจจะขยายขนาดขึ้นเต็มกรวยไต จนครูดกับเส้นเลือดที่ไต และกรวยไตบาดเจ็บเป็นแผล ทำให้มีเลือดออกมากับน้ำปัสสาวะ ก่อนนิ่วที่หลุดมาจากไต ส่วนใหญ่มักเกิดการอุดกั้นเพียงบางส่วน ตำแหน่งที่เกิดการอุดกั้นที่สำคัญ 3 ตำแหน่ง คือตรงรอยต่อของกรวยไตกับท่อไต (ureteropelvic junction) บริเวณที่ท่อไตพาดผ่านเส้นเลือด (pelvic brim) และรูเปิดของท่อไตเข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ (ureterovesical junction) ในรายที่เป็นเรื้อรัง และเป็นอยู่นาน การอุดกั้นเพิ่มขึ้น อาจเกิดภาวะไตบวมน้ำ (hydronephrosis) นำไปสู่ภาวะไตเสียหายที่ เมื่อการอุดกั้นยังไม่ได้รับการแก้ไข เนื้อไตและเนื้อกรวยไตถูกกดจึงขาดเลือดเฉพาะที่ เกิดการอักเสบ ติดเชื้อได้ง่าย บางรายจำเป็นต้องรักษาด้วยการรับประทานยาหรือผ่าตัด เพราะหากปล่อยไว้อาจทำให้เกิดเชื้อหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนได้

### ชนิดของนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ

นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะมีหลายชนิด จำแนกตามส่วนประกอบทางเคมี หรือแร่ธาตุ ที่ประกอบเป็นผลึกในก้อนนิ่ว สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามส่วนประกอบ

ของนิ่ว<sup>(7,8)</sup> คือ

1. นิ่วที่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ (calcium stones) ซึ่งเป็นนิ่วที่พบมากที่สุด อาจเป็นนิ่วแคลเซียมออกซาลेट (calcium oxalate, CaOx) ร้อยละ 60 - 70 หรือนิ่วแคลเซียมฟอสเฟต (calcium phosphate, CaP) ร้อยละ 5 - 10<sup>(9)</sup> หรือนิ่วเนื้อผสมของแคลเซียมออกซาลेटกับฟอสเฟต หรือแคลเซียมออกซาลेटกับกรดยูริก การตรวจเอกซเรย์ทั่วไปสามารถเห็นนิ่วชนิดนี้ได้

2. นิ่วที่ไม่มีแคลเซียมเป็นส่วนประกอบ (non-calcium stones) พบได้ประมาณร้อยละ 15-20 ได้แก่ นิ่วกรดยูริก (uric acid stone) นิ่วสตรูไวท์ (struvite stone) และนิ่วซิสทีน (cystine stone) เป็นต้น การตรวจโดยการเอกซเรย์ทั่วไปจะไม่สามารถมองเห็นนิ่วประเภทนี้ได้ ซึ่งอาจต้องมีการตรวจทางรังสีเพิ่มเติม เช่น การตรวจอัลตราซาวด์ หรือการเอกซเรย์ร่วมกับการฉีดสารทึบรังสีเข้าทางหลอดเลือดดำ ซึ่งต้องมีข้อพึงระวังคือ การแพ้ต่อสารทึบรังสีและอาจมีผลต่อไตของผู้ป่วย

คำจำกัดความของโรค<sup>(10)</sup> นิ่วมีชื่อเรียกต่างๆ กันตามตำแหน่งที่ปรากฏอยู่ ได้แก่

1. นิ่วในไต (renal calculi: RC) เป็นตำแหน่งที่มักพบได้มากที่สุด อาจพบเป็นเม็ดเดี่ยว หรือหลายเม็ดอยู่ในกรวยไตหรือ calyces นิ่วที่อยู่ในกรวยไตและมีกิ่งก้านยื่นเข้าไปใน calyx เรียกว่า นิ่วเขากวาง นิ่วในไตมีทั้งนิ่วที่รังสี และไม่ที่รังสี คือไม่สามารถเห็นด้วยเอกซเรย์ทึบปูนที่อยู่ในเนื้อไตแต่ไม่ได้อยู่ในกรวยไตหรือ calyces เรียกว่า nephrocalcinosis

2. นิ่วในท่อไต (ureteric calculi: UC) นิ่วที่เกิดในไตแล้วหลุดลงมาในท่อไต เป็นสาเหตุที่ผู้ป่วยต้องมาตรวจที่ห้องฉุกเฉินของโรงพยาบาล เพราะมักทำให้เกิดอาการปวดรุนแรงกะทันหัน ซึ่งต้องทำการวินิจฉัยแยกโรคทางศัลยกรรมที่ทำให้ปวดท้องได้ นิ่วขนาดเล็กมักจะหลุดออกมาได้เองกับปัสสาวะ แต่นิ่วขนาดใหญ่จะหลุดเองได้ยาก มักอุดท่อไตทำให้เกิด hydronephrosis ถ้าทิ้งไว้นานโดยไม่ได้รับการรักษา อาจทำให้ไตข้างนั้นเสียไปอย่างถาวรในที่สุด ผู้ป่วยโรคนี้ที่ยังไม่มีการอุดกั้นทาง

เดินปัสสาวะ ส่วนใหญ่ไม่มีการผิดปกติ แต่มักจะพบได้โดยบังเอิญ หรือเมื่อมีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นแล้ว แพทย์จึงจำเป็นต้องทำการวินิจฉัย และให้การรักษาที่ถูกต้องตั้งแต่วินิจฉัย

3. นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ (vesical calculi: VC) อาจเกิดขึ้นเองในกระเพาะปัสสาวะหรือหลุดมาจากไต อาจมีเม็ดเดี่ยว หรือมากกว่า 1 เม็ด โดยส่วนใหญ่ นิ่วในกระเพาะปัสสาวะมักเป็นผลจากมีการอุดตันทางออกของกระเพาะปัสสาวะ เช่น ต่อมลูกหมากโต ท่อปัสสาวะตีบ หรือโรคของกระเพาะปัสสาวะเสื่อม การทำงานที่ทำให้เกิดปัสสาวะตกค้างในกระเพาะปัสสาวะมาก นอกจากนี้ นิ่วที่เกิดขึ้นในกระเพาะปัสสาวะ อาจเป็นโรคที่เกิดเฉพาะท้องถิ่น เนื่องจากภาวะโภชนาการซึ่งจะพบได้ทุกอายุทุกวัย หรือ นิ่วอาจเกิดเพราะมีสิ่งแปลกปลอมในกระเพาะปัสสาวะ เช่น สายสวนปัสสาวะที่คาไว้เป็นเวลานาน หรือไหมเย็บกระเพาะปัสสาวะที่ไม่ละลาย โรคของกระเพาะปัสสาวะอื่น เช่น มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ การอักเสบเรื้อรัง การอักเสบจากการฉายรังสีที่กระเพาะปัสสาวะ เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุของนิ่วในกระเพาะปัสสาวะทุกรายว่าเกิดจากการอุดตัน โรคของกระเพาะปัสสาวะ หรือจากภาวะโภชนาการ ควรแก้ไขภาวะนั้น รวมถึงรักษาสาเหตุ

การเกิดนิ่วด้วย เพื่อป้องกันการเกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะซ้ำได้อีก

4. นิ่วในท่อปัสสาวะ (urethral calculi = URC) นิ่วที่หลุดเข้าไปอยู่ในท่อปัสสาวะ อาจเกิดจากนิ่วในทางเดินปัสสาวะส่วนบนหรือเกิดจากนิ่วที่เกิดในกระเพาะปัสสาวะ หลุดลงมาสู่ท่อปัสสาวะ หรืออาจเกิดจากนิ่วในต่อมลูกหมากกินเนื้อต่อมลูกหมากจนทะลุเข้าไปในท่อปัสสาวะ กรณีนี้ที่เกิดขึ้นในท่อปัสสาวะโดยตรงอาจพบได้ถ้ามีท่อปัสสาวะตีบ หรือมี urethral diverticulum ได้

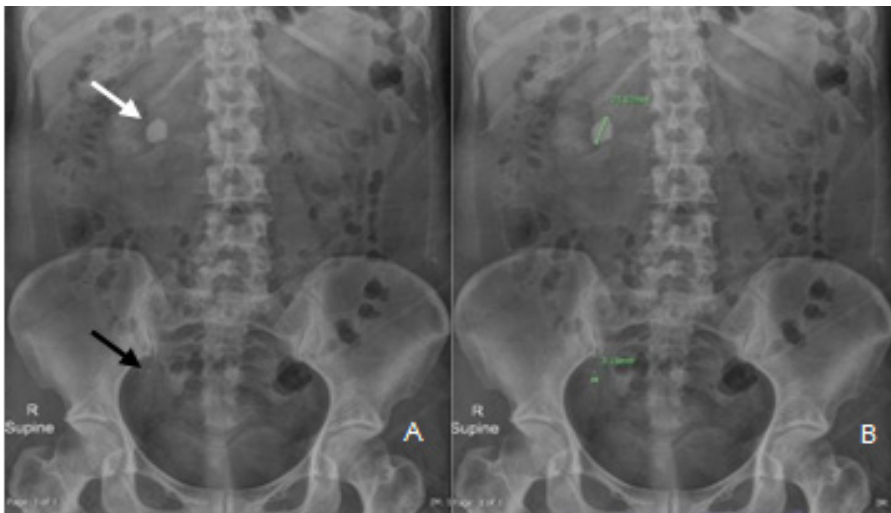
### การตรวจทางรังสีระบบทางเดินปัสสาวะ

การตรวจทางรังสีวินิจฉัยจึงมีความสำคัญมากในการวินิจฉัย และช่วยวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่มาด้วยอาการของนิ่วระบบทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะอาการปวดนิ่วเฉียบพลัน<sup>(11)</sup> ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

#### 1. การตรวจเอกซเรย์ระบบทางเดินปัสสาวะ (Plain Kidney Ureter Bladder: Plain KUB)

การตรวจเบื้องต้นที่มีประโยชน์มากในการวินิจฉัย ทำได้ง่าย และรวดเร็ว โดยการถ่ายภาพรังสีธรรมดา เพื่อดูรูปร่าง ลักษณะ ขนาด ตำแหน่งของนิ่ว บริเวณไต ท่อไต หรือกระเพาะปัสสาวะ (ภาพที่ 1) เจาไตที่มีขนาดใหญ่

ภาพที่ 1 Plain KUB แสดงนิ่วที่รังสีขนาด 2.1 เซนติเมตร ที่ไตขวา (ลูกศรสีขาว) และก้อนหินปูนขนาด 0.3 เซนติเมตร ในอุ้งเชิงกรานด้านขวา (ลูกศรสีดำ) ซึ่งอาจจะเป็นนิ่วในท่อไตส่วนปลาย (distal ureteric stone) หรือก้อนเลือดเล็กๆ ที่แข็งตัวในหลอดเลือดดำ (phlebolith)



ขึ้นผิดปกติ รวมถึงมีประโยชน์ในการติดตามในรายที่ได้รับบริการวินิจฉัยไว้ก่อนหน้านี้แล้ว วิธีนี้จะช่วยให้แพทย์สามารถมองเห็นก้อนนิ่วที่ทึบรังสี (radio-opaque) ที่เกิดขึ้นในระบบทางเดินปัสสาวะ ลักษณะความทึบรังสีหรือความเข้มของนิ่วขึ้นอยู่กับสารที่เป็นองค์ประกอบ การตรวจด้วยวิธีนี้มีข้อจำกัด คือเป็นภาพ 2 มิติ อาจทำให้มองไม่เห็นก้อนนิ่วที่มีขนาดเล็กหรือถูกบดบังด้วยลำไส้หรือกระดูก และไม่สามารถมองเห็นนิ่วแบบไม่ทึบรังสี (radiolucent) ได้ การวินิจฉัยหรือจำแนกโรคของนิ่วในทางเดินปัสสาวะจากภาวะอื่น จึงจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ และภาวะอื่น ๆ ที่อาจพบได้ในการตรวจเอกซเรย์ของระบบทางเดินปัสสาวะ

## 2. การตรวจไต และทางเดินปัสสาวะโดยการฉีดสารทึบรังสี (Intravenous Pyelography: IVP)

การตรวจพิเศษทางรังสีวิทยาที่สำคัญที่สุดวิธีหนึ่งในการวินิจฉัยความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการประเมินการทำงานของไต ระดับความรุนแรงของการอุดตัน ลักษณะทางกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะ ตำแหน่ง ขนาดของนิ่ว สามารถตรวจพบรอยโรคได้แม้มีขนาดเล็ก ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วย โดยการฉีดสารทึบรังสีเข้าหลอดเลือดดำที่บริเวณแขนสารทึบรังสีเมื่อเข้าไปจะกระจายไหลเวียนในกระแสเลือด เริ่มต้นที่หน่วยไตเข้าสู่ท่อเล็ก ๆ ภายในไต ผ่านกระบวนการกรองของไต ผ่านทางท่อไตทั้งสองข้าง และระบบทางเดินปัสสาวะ มาเก็บกักไว้ในกระเพาะปัสสาวะ และขับออกจากร่างกายทางท่อปัสสาวะในที่สุด ข้อจำกัดที่สำคัญของการตรวจด้วยวิธีนี้คือ เกาของอวัยวะอื่นอาจมาบดบังทำให้เห็นรอยโรคไม่ชัดเจน นิ่วที่มีขนาดเล็กอาจถูกบดบังด้วยสารทึบรังสี และไม่ควรทำในกรณีที่มีภาวะกรวยไตอักเสบ หรือขณะมีอาการปวดเฉียบพลันจากการอุดตันที่ท่อไต เพราะความดันในระบบทางเดินปัสสาวะที่สูงขึ้นและการทำงานของไตข้างนั้นที่ลดลงทำให้ไม่เห็นสารทึบรังสีได้ดีเท่าที่ควร การตรวจ IVP เป็นการตรวจที่มีหลายขั้นตอนด้วยกัน ทำให้เสียเวลานานพอสมควร แต่ตรวจ

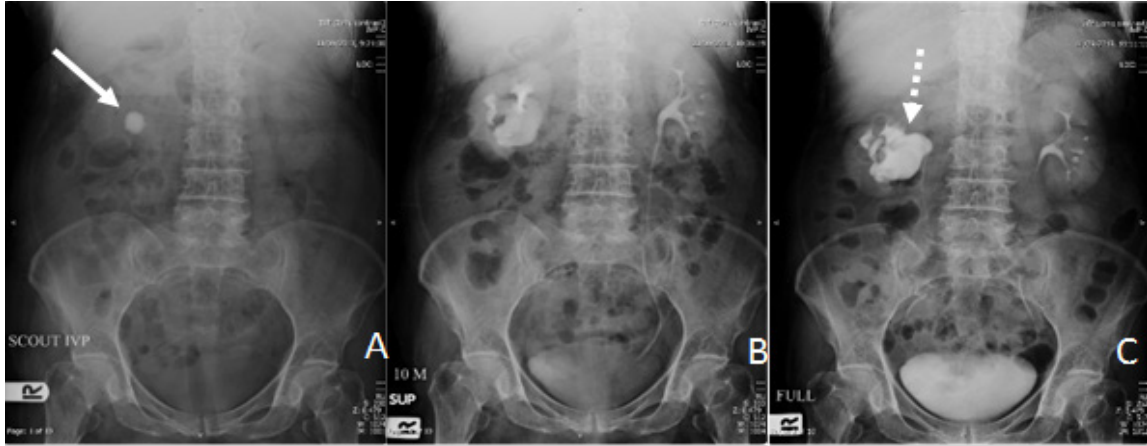
เสร็จสามารถกลับบ้านได้ ไม่ต้องนอนโรงพยาบาล

ขั้นตอนการตรวจ เริ่มจากถ่ายภาพเอกซเรย์ภาพแรกสำหรับตรวจสอบตำแหน่งจากการจัดท่า ค่าปริมาณรังสีที่เหมาะสม และเพื่อดูว่ามีอุจจาระค้างอยู่ในลำไส้หรือไม่ ซึ่งหากมีค้างมากจะรบกวนการแปลผล อาจต้องมีการสวนอุจจาระ หรือเลื่อนนัดเพื่อเตรียมตัวใหม่ แพทย์จะฉีดสารทึบรังสีเข้าทางหลอดเลือดดำ และจะมีการสังเกตอาการพร้อมทั้งดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด เมื่อมีอาการผิดปกติขณะทำการตรวจ ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบทันทีโดยทางแผนกเอกซเรย์ควรจะต้องมีมาตรการการป้องกัน และมีเครื่องมือที่จำเป็นในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่อาจจะเกิดอาการแพ้สารทึบรังสี ซึ่งต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ภายหลังจากฉีดสารทึบรังสีเรียบร้อยแล้ว จะทำการถ่ายภาพเอกซเรย์เป็นระยะ ๆ ได้แก่ 1 นาที 3 นาที 5 นาที 10 นาที 30 นาที ตั้งแต่เริ่มฉีดสารทึบรังสี หรือตามที่แพทย์เห็นสมควร ขึ้นอยู่กับโปรโตคอลของแต่ละโรงพยาบาล อาจมีการถ่ายภาพในท่าอื่น ๆ เช่น นอนคว่ำเพื่อดูท่อไต หรือนอนเอียงเพื่อดูตำแหน่งรอยต่อต่าง ๆ และรอให้ผู้ป่วยกลั้นปัสสาวะจนปวดเต็มที่ จะถ่ายเอกซเรย์อีก 1 ภาพ จากนั้นจึงให้ปัสสาวะทิ้งได้ เมื่อผู้ป่วยปัสสาวะเรียบร้อยแล้ว จะทำการถ่ายภาพเอกซเรย์ อีก 1 ภาพ จึงจบสิ้นกระบวนการตรวจ ถ้าไตปกติ สารทึบรังสีจะเริ่มขับออกใน 5 นาที และขับออกมากที่สุดภายใน 15 นาที และขับออกได้หมดใน 30 นาที ถ้าขับออกช้า แสดงว่าไตทำงานผิดปกติ (ภาพที่ 2) หลังการตรวจผู้ป่วยต้องรอสังเกตอาการแพ้สารทึบรังสีอย่างน้อย 30 นาที - 2 ชั่วโมง ระหว่างนี้สามารถดื่มเครื่องดื่มได้ แต่ต้องงดอาหารต่อจนครบเวลา จึงจะรับประทานอาหารได้ตามปกติ ผู้ป่วยควรดื่มน้ำมาก ๆ เพื่อให้สารทึบรังสีที่ฉีดเข้าไปไม่ตกค้างหรือถูกดูดซึมไว้ในร่างกาย แต่จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ ระยะเวลาในการตรวจพิเศษทางรังสี จะใช้เวลาประมาณ 45 นาที - 1 ชั่วโมง

## 3. Retrograde Pyelography (RP)

การตรวจโดยใช้สารทึบรังสีสวนเข้าไปทางท่อปัสสาวะผ่านสายสวนปัสสาวะ (ให้ย้อนขึ้นไปถึงกรวยไต) เพื่อ

ภาพที่ 2 ภาพ IVP ผู้ป่วยหญิง อายุ 80 ปี แสดงนิ่วขนาด 2 เซนติเมตร ในกรวยไตขวา (ลูกศรทึบสีขาว) ร่วมกับไตขวาบวม น้ำ (ลูกศรประสีขาว) และทำงานน้อยกว่าไตซ้าย (A) แสดงภาพ scout ก่อนการฉีดสารทึบรังสี (B) หลังฉีดสารทึบรังสี 30 นาที (C) สารทึบรังสีเต็มกระเพาะปัสสาวะหลังฉีดสารทึบรังสีเข้าหลอดเลือดดำ 45 นาที



ประเมินกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนบน ขอบเขต และขนาดของท่อไต แต่ไม่สามารถประเมินเนื้อไต (parenchyma) หรือการทำงานของไตได้ ใช้ในกรณีการทำงานของไตไม่ดี ไม่สามารถฉีดสารทึบรังสีเข้ากระแสเลือดได้ หรือในกรณีที่ทำ IVP แล้วไม่เห็นสารทึบรังสีขับออกมาจากไตข้างนั้นทำให้ได้ข้อมูลไม่เพียงพอหรือทำในกรณีที่ผู้ป่วยแพ้สารทึบรังสี การตรวจนี้มีข้อเสียที่สำคัญคือจำเป็นต้องใส่สายเข้าไปในลำตัวทางสายสวนปัสสาวะ แต่ใช้สารทึบรังสีน้อยกว่า IVP เพราะฉีดเข้าไปที่อวัยวะโดยตรง ควรระวังในกลุ่มผู้ป่วยที่ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ เพราะเพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อ อาจต้องให้ยาฆ่าเชื้อก่อนทำการหัตถการ<sup>(12)</sup> โดยขั้นตอนการตรวจจะใส่สารทึบรังสีผสมน้ำเกลือผ่านสายสวนปัสสาวะเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะจนเต็ม และรอนสารทึบรังสีเคลื่อนที่ย้อนขึ้นไปผ่านท่อไตจนถึงกรวยไต จึงถ่ายภาพเอกซเรย์ 1 ภาพ ดึงสายสวนออก แล้วถ่ายเอกซเรย์อีก 1 ภาพ

**4. การตรวจอัลตราซาวด์ (Ultrasound)**

วิธีการตรวจที่ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และไม่มีความเสี่ยง (non-invasive procedure) สามารถให้การวินิจฉัยนิ่วในไตได้ดี รวมไปถึงนิ่วที่มองไม่เห็นจากการเอกซเรย์ และเป็นการตรวจที่ใช้สำหรับประเมินภาวะไตบวม น้ำ ซึ่งบ่งบอกว่ามีการอุดตันของทางเดินปัสสาวะ

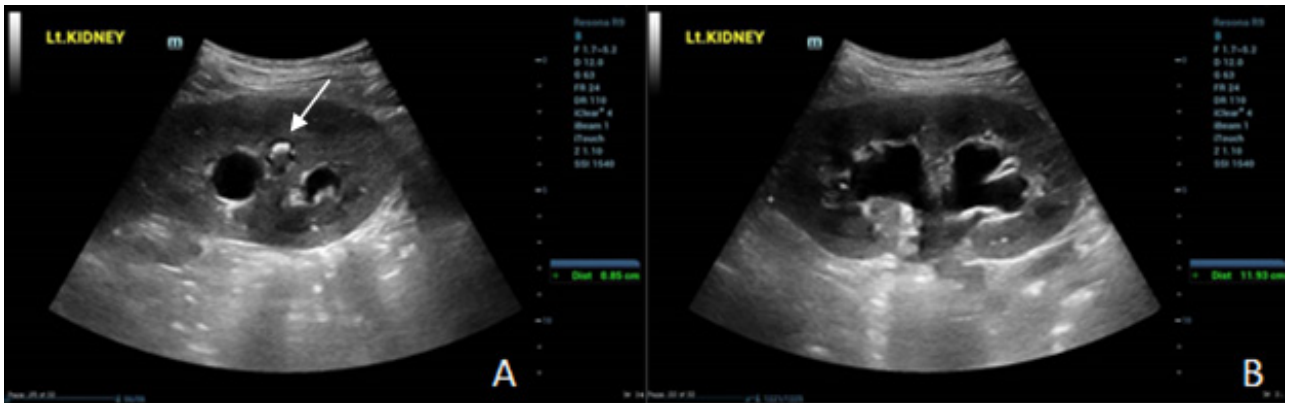
ได้อีกด้วย อัลตราซาวด์จะช่วยในการวินิจฉัยว่าเป็นนิ่ว โดยอาศัยการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงส่งเข้าไปเพื่อที่จะให้คลื่นเสียงนั้นสะท้อนออกมา และแปลผลจากคลื่นเสียงเป็นภาพ นิ่วที่เห็นจากอัลตราซาวด์ให้ลักษณะเป็น echogenic focus ที่มีสีขาวสนิท เนื่องจากคลื่นเสียงผ่านก้อนนิ่วไม่ได้ จึงสะท้อนกลับไปยังหัวตรวจทั้งหมด (ภาพที่ 3) และเห็นเป็นเงาดำหลังต่อนิ่ว ที่เรียกว่า posterior acoustic shadow<sup>(13)</sup> สามารถตรวจพบนิ่วทั้งนิ่วไต และนิ่วกระเพาะปัสสาวะได้ดี แต่มีข้อจำกัด คือมีความไวในการตรวจต่ำ หากมีนิ่วอยู่บริเวณท่อไตจะมองเห็นจากอัลตราซาวด์ได้ยาก เนื่องจากมักจะมีเงาของแก๊สในลำไส้มาบดบังการมองเห็น การตรวจด้วยวิธีนี้สามารถให้ข้อมูลได้ใกล้เคียงกับภาพเอกซเรย์ที่ฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด แต่การตรวจอัลตราซาวด์ไม่ต้องฉีดสารทึบรังสีเข้าเส้นเลือด และไม่มีอันตรายใดๆ สามารถตรวจในหญิงตั้งครรภ์ หรือในเด็กได้อย่างปลอดภัย เพราะไม่มีการใช้รังสี

**5. การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography: CT)**

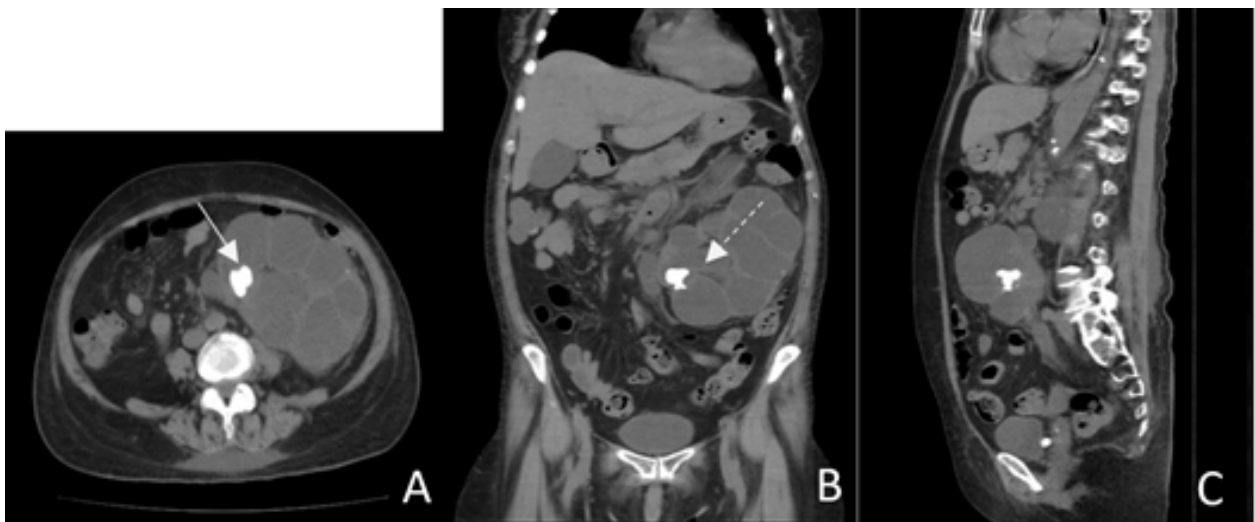
การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยไม่ฉีดสารทึบรังสี (non-contrast CT: NCCT) เป็นวิธีการตรวจทางรังสีที่มีความละเอียดสูง และสามารถสร้างภาพ 3 มิติ ทำให้มองเห็นรอยโรคได้อย่างชัดเจน (ภาพที่ 4) มีประโยชน์

## ภาพทางรังสีวิทยานิวระบบทางเดินปัสสาวะ

ภาพที่ 3 อัลตราซาวด์แสดงนิ่วขนาด 0.85 เซนติเมตร (ลูกศรสีขาว) (A) เมื่อตรวจติดตามอัลตราซาวด์จะเห็นไตมีภาวะบวมน้ำ (hydronephrosis) และไม่เห็นนิ่วเดิม อาจเกิดการเลื่อนลงในท่อไตทำให้เกิดการอุดตัน (B)



ภาพที่ 4 NCCT แสดง renal calyceal stone ขนาด 1.9 x 2.2 ซม. เห็นนิ่วเป็น high attenuation lesion (ลูกศรทึบสีขาว) และมี severe hydronephrosis (ลูกศรประสีสีขาว) จาก distal left ureteric stone โดย A, B, C เป็นภาพในแนว axial, coronal และ sagittal ตามลำดับ



เพื่อดูความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะ และสาเหตุต่างๆ ของการปวดท้องได้ มีความแม่นยำกว่าการตรวจทางรังสีวิทยาอื่นๆ ดังกล่าวข้างต้น ไม่ต้องได้รับการฉีดสารทึบรังสีเหมือนกับการตรวจ IVP ใช้ในการประเมินนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะได้ดีมาก โดยเฉพาะนิ่วที่มีขนาดเล็กและนิ่วที่มองไม่เห็นจากเอกซเรย์ทั่วไป และอัลตราซาวด์ได้ โดยสามารถระบุขนาด ตำแหน่ง และความเข้มของนิ่วได้อย่างถูกต้อง ผู้ป่วยที่สงสัยว่าเป็นโรคนิ่วในท่อไตควรได้รับการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระบบทางเดินปัสสาวะเพิ่มเติม เพื่อแยกโรคนิ่วในท่อไต ออกจากเนื้องอกในท่อไต การวินิจฉัยโรคนิ่ว

ในท่อไตที่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ขึ้นไป มีความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 100<sup>(14-16)</sup> การตรวจด้วย NCCT ถือว่าเป็น gold standard ในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มาห้องฉุกเฉินที่สงสัยภาวะปวดท้องที่เกิดจากนิ่วท่อไต (ureteric colic) การที่ไม่ต้องฉีดสารทึบรังสี จึงทำให้ลดโอกาสในการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ หรือภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับสารทึบรังสีเข้าร่างกาย สามารถตรวจได้ในผู้ที่ทำงานไม่ดี หรือในผู้ที่แพ้สารทึบรังสีได้ และไม่จำเป็นต้องงดน้ำงดอาหาร (NPO) เพื่อฉีดสารทึบรังสี แต่ข้อเสีย คือเป็นการตรวจที่มีราคาแพง และต้องรายงานผลโดยรังสีแพทย์ที่มีความชำนาญ อาจไม่สามารถทำได้ทุก

โรงพยาบาลเนื่องจากไม่มีเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การใช้ NCCT สำหรับการวินิจฉัยนิ่ว จะพบว่าเลขซีที (CT number) สามารถใช้แยกนิ่วชนิดต่างๆ กันได้อย่างคร่าวๆ ถ้าเป็นนิ่วที่มีองค์ประกอบเดี่ยว แต่นิวส่วนใหญ่เป็นนิ่วเนื้อผสม จึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์องค์ประกอบภายในก้อนนิ่ว

American College of Radiology ได้ให้คำแนะนำว่า NCCT เป็นการตรวจที่แม่นยำสูง สำหรับการประเมินผู้ป่วยที่มาด้วย flank pain ซึ่งหากไม่สามารถแยกระหว่าง ureteral stone กับ phlebolith ได้ สามารถฉีดสารทึบรังสีเพื่อช่วยแยกได้ นอกจากนี้ การศึกษาของ Moore CL และคณะได้ข้อสรุปร่วมกันของ American College of Emergency Physicians, American College of Radiology และ American Urological Association ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเลือกใช้รังสีวินิจฉัยในผู้ป่วยที่สงสัยอาการปวดนิ่ว<sup>(17)</sup> ดังนี้

- หลีกเลี่ยงการใช้ NCCT ในผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 35 ปี ที่แยกอาการปวดนิ่วจากโรคอื่นได้ชัดเจน และไม่มีภาวะแทรกซ้อน
- ในผู้ป่วยวัยกลางคน (อายุประมาณ 55 ปี) อาจหลีกเลี่ยงการใช้ NCCT หากผู้ป่วยเคยเป็นนิ่วมาก่อนแล้ว
- เลือกใช้ NCCT ในผู้ป่วยอายุมากกว่า 75 ปี
- เลือกใช้อัลตราซาวด์ในผู้ป่วยเด็กและหญิงตั้งครรภ์

ปัจจุบันเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จัดเป็นการตรวจทางรังสีวินิจฉัยที่เป็นมาตรฐานสำหรับผู้ป่วยที่มาด้วยอาการปวดนิ่วเฉียบพลัน<sup>(18)</sup> นอกจากการเห็นนิ่วในระบบปัสสาวะซึ่งถือว่าเป็น direct sign ในการวินิจฉัยแล้ว ยังอาจเห็นการหนาตัวของท่อไตรอบนิ่วเรียกว่า soft tissue rim sign หรือพบ secondary sign คือความผิดปกติที่เกิดจากนิ่วอุดตัน เช่น ไตบวมน้ำ (hydronephrosis) ท่อไตบวมน้ำ (hydroureter) เนื้อต่อตำแหน่งนิ่วหรือ น้ำขังรอบไต (perinephric collection) การแยกนิ่วในท่อไตออกจากจุดหินปูนขนาดเล็กที่อยู่ภายในหลอดเลือดดำได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย<sup>(19)</sup> นอกจากนี้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ยัง

สามารถแยกองค์ประกอบของนิ่วได้คร่าวๆ กล่าวคือ นิ่วในระบบปัสสาวะเกือบทุกชนิดจะเห็นเป็น high attenuation lesion ที่มี Hounsfield unit (HU) มากกว่า 200 HU คือมีสีขาวสนิทเช่นเดียวกับกระดูก ถ้าค่า Hounsfield unit ของนิ่วสูงกว่า 400 HU มักมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบหลัก แต่ถ้าค่าต่ำกว่า 400 HU มักเป็น uric acid stone ซึ่งอาจรักษาโดยใช้ยาละลายนิ่วได้ (medical chemolysis)<sup>(12)</sup> นอกจากนี้ยังมีการนำวิวัฒนาการใหม่มาใช้ในการตรวจเพื่อวิเคราะห์ชนิดของนิ่วในไต โดยใช้เทคโนโลยี dual energy CT scan (DECT) แบบ Fast kV Switching ซึ่งให้พลังงานเอกซเรย์ 2 ค่าพลังงาน ระหว่าง Low Energy (80 kVp) และ High Energy (140 kVp) สลับไปมาอย่างรวดเร็วในอัตรา 0.25 msec พลังงานที่แตกต่างกัน 2 ค่า ทำให้ได้ข้อมูลที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาชนิดของนิ่วได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำมากยิ่งขึ้น เรียกรวมหลักการ Fast kV switching ร่วมกับ Detector ชนิด Gemstone ซึ่งมีความสามารถในการดูดกลืนแสงที่ดี และคายพลังงานแสงได้อย่างรวดเร็ว ได้ว่า Gemstone Spectral Imaging: GSI เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์หาชนิดของนิ่วในไต ซึ่งใช้เวลาในการตรวจน้อย มีความแม่นยำสูง ขั้นตอนการตรวจไม่ยุ่งยากซับซ้อนและมีความปลอดภัยสามารถช่วยให้แพทย์แปลผลชนิดของนิ่วในไตได้อย่างถูกต้อง นำไปสู่การวางแผนการรักษาที่ถูกต้องที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย<sup>(20)</sup>

European Association of Urology และ the American Urological Association ได้แนะนำให้ใช้การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระบบทางเดินปัสสาวะแบบไม่ฉีดสารทึบรังสีเป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่สงสัยนิ่วในทางเดินปัสสาวะ<sup>(21)</sup> เนื่องจากการตรวจที่มีความจำเพาะในการวินิจฉัยสูง แต่มีข้อเสีย คือเป็นการตรวจที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีมากกว่าการตรวจทางรังสีวิทยาอื่นๆ การที่นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะมีแนวโน้มอุบัติการณ์เกิดใหม่ และกลับเป็นซ้ำเพิ่มสูงขึ้นทุกปี จึงทำให้ผู้ป่วยต้องตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ซ้ำหลายครั้งในช่วงชีวิต ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับรังสีสะสมที่สูงขึ้น และมี

## ภาพทางรังสีวิทยานิวระบบทางเดินปัสสาวะ

ความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งที่เกิดจากการได้รับรังสีซ้ำ ๆ มากขึ้นตามไปด้วย<sup>(22)</sup> ปัจจุบันมีการศึกษาพบว่า เทคนิค low dose และ ultra low dose CT ยังคงให้ภาพที่มีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยนิวได้เช่นกัน<sup>(21,22)</sup>

### สรุป

ภาพทางรังสีวิทยาของนิว เป็นข้อมูลทางรังสีวินิจฉัยที่มีความสำคัญในการวินิจฉัย และวางแผนการรักษา

ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการนิวระบบทางเดินปัสสาวะ สามารถบอกรูปร่าง ลักษณะ ขนาด ตำแหน่งของนิว บริเวณไต ท่อไต หรือกระเพาะปัสสาวะ ช่วยให้แพทย์วินิจฉัยนิวในระบบทางเดินปัสสาวะได้ทั้งอาการเฉียบพลัน และอาการเรื้อรังได้อย่างถูกต้อง ผู้เขียนได้สรุปเปรียบเทียบวิธีการตรวจทางรังสีวิทยา ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่แพทย์ต้องการ ในตารางที่ 1 เพื่อนำไปสู่การวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการส่งตรวจทางรังสีวิทยาวิธีต่าง ๆ เพื่อวินิจฉัยนิวในระบบทางเดินปัสสาวะ

	Plain KUB	IVP	Ultrasound	Non-contrast CT
เวลาในการตรวจ	5 นาที	2 - 4 ชั่วโมง	15-30 นาที	20 - 30 นาที
ราคาตามประกาศกรมบัญชีกลาง	250	2,000	800	6,000
ปริมาณรังสี	0.5 - 1 mSv	1.3 - 3.5 mSv	ไม่มี	4.5 - 5 mSv
การใช้สารทึบรังสี	ไม่มี	ใช้สารทึบรังสีปริมาณตามน้ำหนักตัว	ไม่มี	ไม่มี
ข้อมูลภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ข้อมูลรูปร่าง ลักษณะ ขนาด ตำแหน่งของนิว บริเวณไต ท่อไต หรือกระเพาะปัสสาวะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ข้อมูลกายวิภาคไต และการทำงานของไต รวมถึงการอุดตันของระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ไตบวม น้ำท่อดไตบวม น้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ข้อมูลกายวิภาคไต เนื้อเยื่อรอบไต และอวัยวะข้างเคียง รวมถึงการอุดตันของระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ไตบวม น้ำ ท่อดไตบวม น้ำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ข้อมูลกายวิภาคไต เนื้อเยื่อรอบไต และอวัยวะข้างเคียง รวมถึงการอุดตันของระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ไตบวม น้ำ ท่อดไตบวม น้ำ</li> </ul>
จุดเด่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>วิธีที่ง่าย รวดเร็ว ราคาถูก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มองเห็นนิวชนิดไม่ทึบรังสี โดยเห็นเป็นเงาดำบนสารทึบรังสีหรือที่เรียกว่า filling defect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มองเห็นนิวทั้งชนิดที่ทึบรังสี และไม่ทึบรังสี</li> <li>เป็นการตรวจที่ไม่มีรังสี จึงสามารถตรวจได้ในผู้ป่วยเด็ก และหญิงมีครรภ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ภาพที่มีรายละเอียดสูง และสามารถนำข้อมูลมาสร้างภาพในแนวอื่น ๆ ได้ เช่น sagittal, coronal</li> </ul>
จุดด้อย	<ul style="list-style-type: none"> <li>เห็นเฉพาะนิวที่ทึบรังสี</li> <li>ความไวจะลดลงในนิวขนาดเล็ก</li> <li>ไม่ให้ข้อมูลกายวิภาคหรือการอุดตันทางเดินปัสสาวะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ต้องฉีดสารทึบรังสีทางหลอดเลือดดำ มีข้อพึงระวังในผู้ป่วยที่ไตทำงานไม่ดี และผู้ที่มีประวัติแพ้สารทึบรังสี</li> <li>ใช้เวลาในการตรวจนาน และต้องเตรียมผู้ป่วยมาก่อนอย่างดี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความแม่นยำในการวินิจฉัยขึ้นกับผู้ตรวจ (operator-dependent)</li> <li>มองไม่เห็นนิวในท่อไต ยกเว้นนิวในท่อไตส่วนบน (proximal ureteral stone) หรือนิวที่รอยต่อระหว่างท่อไตกับกระเพาะปัสสาวะ (ureterovesical junction stone)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นการตรวจที่ได้รับปริมาณสูง ไม่แนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยเด็ก และหญิงมีครรภ์</li> <li>ราคาค่าตรวจสูง และไม่ได้มีเครื่องนี้ในทุกโรงพยาบาล</li> </ul>



## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรังสีแพทย์ แผนกรังสีวินิจฉัย บุคลากร  
งานรังสีเทคนิค ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก ที่ให้ความ  
เอื้อเฟื้อในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษา อนุเคราะห์  
ข้อมูล พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกการนิพนธ์บทความ  
ในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- Romero V, Akpinar H, Assimos DG. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol* 2010;12(2-3):86-96.
- Liu Y, Chen Y, Liao B, Luo D, Wang K, Li H, et al. Epidemiology of urolithiasis in Asia. *Asian J Urol* 2018; 5(4):205-14.
- Ziemba JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol* 2017;58(5):299-306.
- วิศัลย์ อนุตระกูลชัย. โรคนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ [อินเทอร์เน็ต]. 2557 [สืบค้นเมื่อ 18 ธ.ค. 2564]. แหล่งข้อมูล: <https://sriphat.med.cmu.ac.th/th/knowledge-385>
- Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2008;5(2):101-6.
- ศูนย์วิจัยสุขภาพกรุงเทพในเครือ บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด (มหาชน). การสลายนิ่ว[อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 12 ธ.ค. 2564]. แหล่งข้อมูล : <https://www.bangkokhealth.com/articles/การสลายนิ่ว/>
- บรรณกิจ โลจนาภิวัฒน์. นิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ. ใน: วรพจน์ ชุมหคาลัย, อภิรักษ์ สันติงามกุล, บรรณาธิการ. Common urologic problems for medical student. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: ปัยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์; 2558. หน้า 82-95.
- ปิยะรัตน์ โตสุโขวงศ์, ฉัตรชัย ยาจันทร์ทา, ทศพล ศติวงศ์ ภัคดี, ชาญชัย บุญหล้า, เกรียง ตั้งสง่า. โรคนิ่วไต: พยาธิ-  
สรีระวิทยา การรักษา และการสร้างเสริมสุขภาพ. *จุฬาลงกรณ์  
เวชสาร* 2549;50(2):103-23.
- พลอยรัตน์ อุทัยพัฒนาศักดิ์. ปฏิบัติตัวอย่างไร ทางไกลการ  
เกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ. *วารสารควบคุมโรค* 2562;  
44(2):111-21.
- สมาคมศัลยแพทย์ระบบปัสสาวะแห่งประเทศไทย ใน  
พระบรมราชูปถัมภ์. เอกสารแนบท้ายประกาศสำนักงานหลัก  
ประกันสุขภาพแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์การดำเนินงานและ  
การจ่ายค่าใช้จ่ายเพื่อบริการสาธารณสุขสำหรับการให้บริการ  
รักษาผู้ป่วยโรคนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ พ.ศ. 2556.  
ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 130, ตอนพิเศษ 180 ง (ลงวันที่  
12 ธันวาคม 2556).
- มนินทร์ อัครจินตจิตร์. ปวดนิ่วเฉียบพลัน. ใน: เอกกรินทร์  
โชติกวาณิชย์, ธเนศ ไทยดำรงค์, ญัฐพงศ์ บิณษรี, เปรมสันต์  
สังข์คุ้ม, บรรณาธิการ. *Urological emergency ภาวะฉุกเฉิน  
ทางศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา. สมาคมศัลยแพทย์ระบบปัสสาวะ  
แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพมหานคร. ปัยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์; 2563. หน้า  
71-89.*
- โชคทวี เอื้อเจียรพันธ์, อุษณีย์ บุญศรีรัตน์. Interesting Case:  
Renal papillary necrosis. *วารสารสมาคมโรคไต* 2564;  
27(2):91-7.
- Tzou DT, Usawachintachit M, Taguchi K, Chi T. Ultra-  
sound use in urinary stones: adapting old technology for  
a modern-day disease. *J Endourol* 2017;31(S1): S89-  
S94.
- Abdel-Gawad M, Kadasne RD, Elsobky E, Ali-El-Dein  
B, Monga M. A prospective comparative study of color  
doppler ultrasound with twinkling and noncontrast com-  
puterized tomography for the evaluation of acute renal  
colic. *J Urol* 2016;196(3):757-62.
- Ulusan S, Koc Z, Tokmak N. Accuracy of sonography  
for detecting renal stone: comparison with CT. *J Clin  
Ultrasound* 2007;35(5):256-261.

16. Fulgham PF, Assimos DG, Pearle MS, Preminger GM. Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA technology assessment. *J Urol* 2013;189:1203-13.
17. Moore CL, Carpenter CR, Heilbrun ML, Klauer K, Krambeck AC, Moreno C, et al. Imaging in suspected renal colic: systematic review of the literature and multispecialty consensus. *J Urol* 2019;202(3):475-83.
18. Masch WR, Cronin KC, Sahani DV, Kambadakone A. Imaging in urolithiasis. *Radiol Clin North Am* 2017; 55(2):209-24.
19. ชมพูนุช ธงทอง. ความชุกของโรคนิ่วในท่อไตที่ตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระบบทางเดินปัสสาวะ แบบไม่ใช้สารทึบรังสี ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา. วารสารวิชาการแพทย์และสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 3 2564; 18(3):181-7.
20. สำเรียง มาประชุม, วิมลรัตน์ หล่อนิมิตดี, ศาสตราวุธ ธรรมกิตติพันธ์. การวิเคราะห์ชนิดของนิ่วในไตโดยการใช้ dual energy computed tomography. วารสารรังสีวิทยาศิริราช 2018;5(1):62-72.
21. Rodger F, Roditi G, Aboumarzouk OM. Diagnostic accuracy of low and ultra-low dose CT for identification of urinary tract stones: a systematic review *Urol Int* 2018;100(4):375-85.
22. ชนาภานต์ สุวานิช. ศึกษาปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ระบบทางเดินปัสสาวะแบบไม่ฉีดสารทึบรังสี ด้วยเทคนิคลดปริมาณรังสี เพื่อการวินิจฉัยนิ่วในระบบทางเดินปัสสาวะ. วารสารการแพทย์โรงพยาบาลศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ 2564;36(1):1-12.

**Abstract: Radiographic Imaging of Urolithiasis**

Supawan Jivapong, M.Sc.; Khittinee Lerdthusnee, M.D.; Jittranun Kongwong, B.N.S.

Golden Jubilee Medical Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Thailand  
*Journal of Health Science* 2023;32(1):176-85.

A wide variety of calcifications may develop in the urinary tract. Calculi or Urolithiasis, is the most common form of urinary tract calcification. Urolithiasis is a health problem in Thailand which has high rate of recurrence. Urolithiasis are mostly contains calcium. This makes it visible as radio-opaque appearance (in the x-ray image). Although there are still limitations to characterise components of urolithiasis, nowadays radiographic images can be classified according to location, appearance, and relation to various pathologic conditions. Imaging of urolithiasis has improved over the years due to technologic advances and a better understanding of the disease process and becoming the investigation of choice for disease evaluation, especially the computerized tomography (CT), which is not only leading to an accurate diagnosis in patient with stone disease but also useful in assessment of stone composition.

**Keywords:** urolithiasis; urinary system; diagnostic radiology