

# 10

## รังสีวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในเด็ก (Diagnostic Imaging of Pediatric Urinary Tract Infection)

อัจฉรา มหายศนันท์

การวินิจฉัยโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนใหญ่อาศัยประวัติ การตรวจร่างกาย และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การตรวจทางรังสีวิทยาจึงไม่ได้เป็นการตรวจเบื้องต้นเพื่อวินิจฉัยโรค แต่มีความสำคัญในการค้นหาความผิดปกติหรือความพิการแต่กำเนิดในผู้ป่วยอันอาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการติดเชื้อซ้ำหรือการติดเชื้อที่รักษาได้ยากกว่าปกติ ได้แก่ การอุดตันในทางเดินปัสสาวะ และปัสสาวะไหลย้อนกลับ (vesicoureteral reflux, VUR) การตรวจทางรังสีวิทยายังมีความสำคัญในการประเมินขนาดและติดตามการเจริญเติบโตของไตตามอายุ ช่วยวินิจฉัยการบวมอักเสบของไตจากการติดเชื้อชนิดกรวยไตอักเสบ (pyelonephritis) และแผลเป็นของไตภายหลังการติดเชื้อ (renal scar) นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อนของการติดเชื้อ ได้แก่ หนองที่เกิดในทางเดินปัสสาวะ (pyonephrosis) และฝีหนองไต (renal abscess) แรงผลักดันหลักของการตรวจวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะครั้งแรก คือ เพื่อหลีกเลี่ยงและป้องกันการติดเชื้อซ้ำและเกิดแผลเป็นของไตอันอาจเป็นสาเหตุของการเกิดความดันโลหิตสูงและภาวะไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end stage renal disease, ESRD)

### เครื่องมือการตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ

1. อัลตราซาวด์ (ultrasonography)
2. Voiding cystourethrography (VCUG)
3. เครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging, MRI)
4. เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed tomography, CT)

แนวทางปฏิบัติสำหรับการส่งตรวจทางรังสีวิทยาวินิจฉัยสำหรับผู้ป่วยเด็กอายุ 2 เดือนถึง 5 ปีที่ติดเชื้อทางเดินปัสสาวะครั้งแรกซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญอนุสาขาวิชาโรคไตเด็กและชมรมโรคไตเด็กแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 สรุปได้ดังนี้

1. กรณีมีไข้และติดเชื้อทางเดินปัสสาวะเป็นครั้งแรก แนะนำให้ส่งตรวจอัลตราซาวด์ไต ท่อไต และกระเพาะปัสสาวะ ไม่จำเป็นต้องส่งตรวจ VCUG ทุกราย แต่แนะนำให้ส่งตรวจหากพบปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้

- เมื่อมีผลการตรวจอัลตราซาวด์ระบบทางเดินปัสสาวะผิดปกติ เช่น ไตบวมน้ำ (hydronephrosis) มีแผลเป็นที่ไต ไตแฝด (renal duplication) และมีความผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะ

- ผู้ป่วยมีภาวะการทำงานของไตบกพร่อง (renal impairment) พิจารณาให้ตรวจ VCUG หากมีปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้

- ญาติใกล้ชิดได้แก่ บิดา มารดา หรือพี่น้องเป็นโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับ

- มีความผิดปกติในการขับถ่ายปัสสาวะ เช่น ปัสสาวะไม่สุด ปัสสาวะกระปริดกระปรอย

- ผลเพาะเชื้อปัสสาวะพบแบคทีเรียที่ไม่ใช่เชื้อ *Escherichia coli* (*E. coli*)

- มีการติดเชื้อในกระแสเลือด

- ไม่อาจร่วมมือในการรักษาหรือติดตามการรักษา

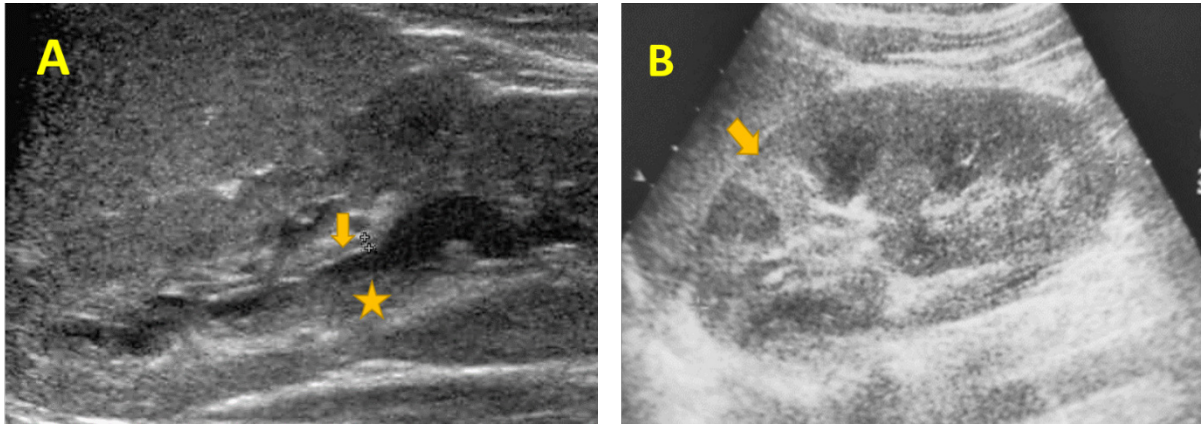
2. กรณีมีไข้และติดเชื้อทางเดินปัสสาวะซ้ำมากกว่า 1 ครั้ง แนะนำให้ส่งตรวจอัลตราซาวด์ระบบทางเดินปัสสาวะหากยังไม่เคยได้รับการตรวจมาก่อน และแนะนำให้ส่งตรวจ VCUG หากยังไม่เคยได้รับการตรวจมาก่อน

## อัลตราโซโนกราฟี

เป็นการตรวจที่ไม่ทำให้เกิดการเจ็บปวดหรืออันตราย ไม่มีรังสี ราคาไม่แพง และส่งตรวจได้ในสถานพยาบาลเกือบทุกแห่ง ควรใช้เป็นเบื้องต้นเพื่อวินิจฉัยความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะทั้งส่วนบนและล่าง มีข้อจำกัดในเรื่องความแม่นยำซึ่งอาจแปรตามความสามารถและประสบการณ์ของแพทย์ผู้ตรวจและคุณภาพของเครื่องมือ โดยทั่วไปอัลตราซาวด์มีคุณสมบัติที่ดีในการวินิจฉัยการอุดตันทางเดินปัสสาวะที่พบร่วมกับไตบวมน้ำ ฝีหนอง ถุงน้ำในไต และท่อไตโป่งพอง (ureterocele) เป็นเครื่องมือที่ดีในการวัดขนาดไตและติดตามการเจริญเติบโตตามอายุ อย่างไรก็ตามอัลตราซาวด์มีข้อจำกัดหรือความแม่นยำต่ำในการวินิจฉัยโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับและแผลเป็นที่ไต มีการศึกษาที่แสดงผลความไวของอัลตราซาวด์อยู่ที่ร้อยละ 68.4 สำหรับการวินิจฉัยปัสสาวะไหลย้อนกลับชนิดความรุนแรงเกรด 3 ถึง 5<sup>1</sup>

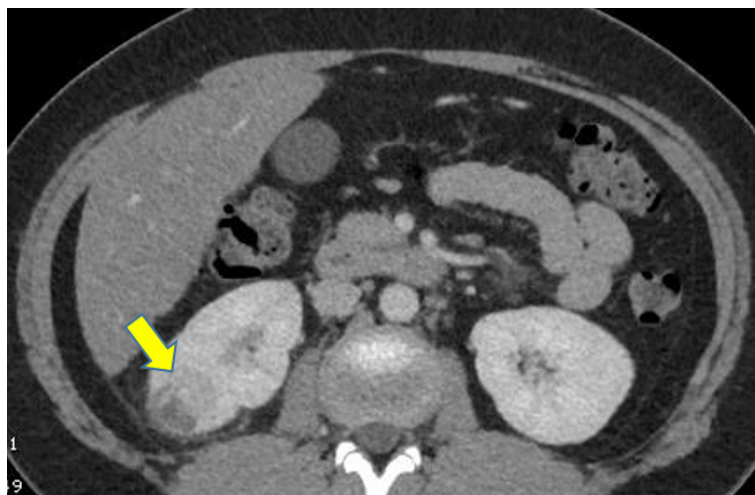
การเตรียมตัวก่อนมารับการตรวจอัลตราซาวด์ระบบทางเดินปัสสาวะ ไม่จำเป็นต้องงดน้ำหรืออาหารแต่ในทางกลับกันเด็กไม่ควรงดน้ำหรืออยู่ในภาวะขาดน้ำ การขาดน้ำอาจทำให้เกิดผลลบลงในการวินิจฉัยภาวะไตบวมน้ำได้ สำหรับเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไปแนะนำให้กลั้นปัสสาวะก่อนรับการตรวจเพื่อความแม่นยำในการวินิจฉัยความผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะ และแพทย์อาจตรวจกระเพาะปัสสาวะซ้ำอีกครั้งภายหลังจากถ่ายปัสสาวะเพื่อประเมินการทำงานของกระเพาะปัสสาวะด้วย

ผลการตรวจอัลตราซาวด์ในผู้ป่วยเด็กติดเชื้อทางเดินปัสสาวะโดยส่วนใหญ่มักไม่พบความผิดปกติที่แสดงหรือบ่งบอกว่าการติดเชื้อ อาจพบผนังกรวยไตบวมหนา น้ำปัสสาวะขุ่นเป็นหนอง เนื้อไตบวม หรือมีของเหลวสะสมอยู่รอบไต (perinephric fluid) ในผู้ป่วยติดเชื้อชนิดกรวยไตอักเสบ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1. กรวยไตอักเสบเฉียบพลัน ภาพ A แสดงการบวมของผนังกรวยไต (ลูกศร) และหนองภายในกรวยไต (ดาว) ภาพ B แสดงการบวมอักเสบเฉพาะที่ของเนื้อไตในผู้ป่วยอีกราย มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมเหลี่ยมสีขาว (ลูกศร)

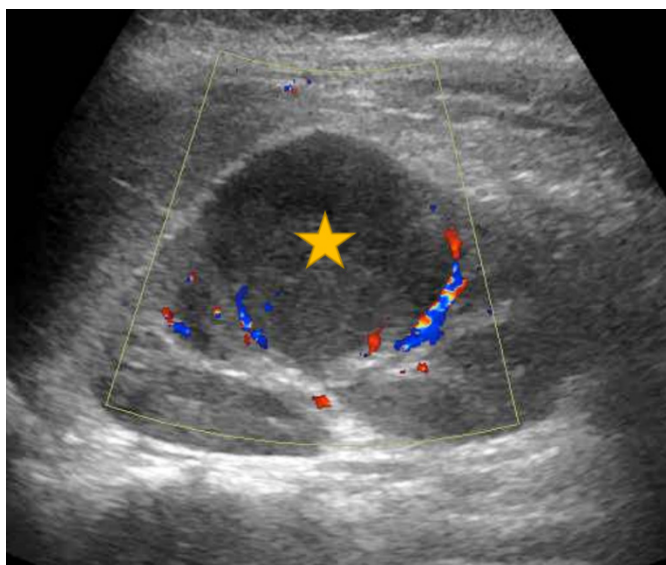
ผู้ป่วยที่อาการ ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ หรือผลการตรวจอัลตราซาวด์ไม่ชัดเจนหรือมีข้อสงสัยในการวินิจฉัยโรคกรวยไตอักเสบ อาจจำเป็นต้องตรวจเพิ่มเติมด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือด้วยเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (รูปที่ 2)



รูปที่ 2. ภาพตัดขวางเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณไตภายหลังฉีดสารทึบรังสี แสดงรอยโรคเป็นสีดำเฉพาะที่บริเวณไตขวา (ลูกศร) ซึ่งจะเห็นว่ารอยโรคมีการติดสีน้อยกว่าส่วนอื่นของไตที่เป็นปกติ ผู้ป่วยรายนี้มีอาการปวดท้องด้านขวาคล้ายไส้ติ่งอักเสบ

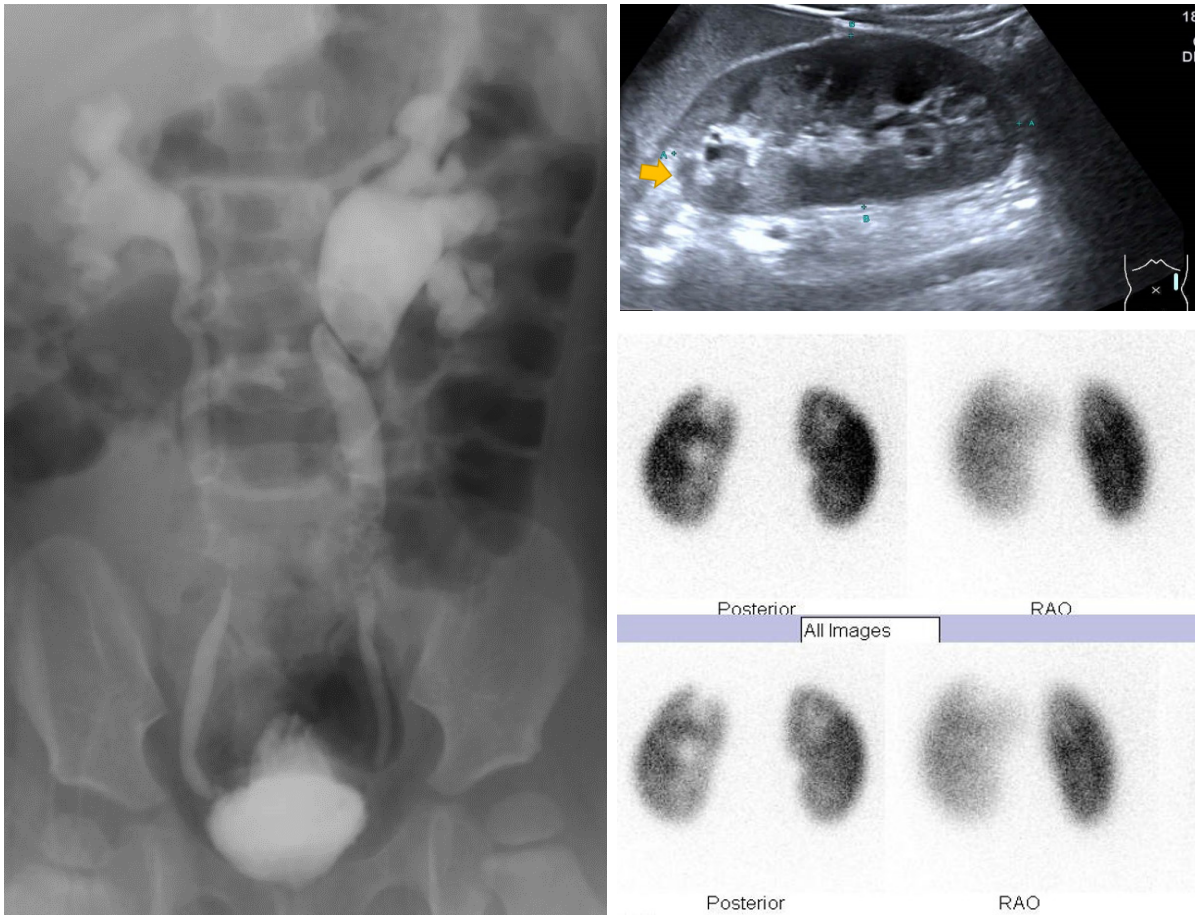
การตรวจพบความผิดปกติบางอย่างในอัลตราซาวนด์อาจมีความสัมพันธ์กับโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับ ได้แก่ การบวมของผนังกรวยไตและผนังท่อไต การบวมน้ำของไต หรือท่อไตโป่งพอง (ureteral dilatation) เป็นต้น มีการศึกษาที่สรุปผลว่าการบวมของผนังกรวยไตหรือผนังท่อไตเพียงอย่างเดียวมีความไวและความจำเพาะต่ำในการวินิจฉัยโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับ ประมาณร้อยละ 33.3 และ 39.7 ตามลำดับ<sup>2</sup>

โรคกรวยไตอักเสบเฉียบพลันที่ไม่ตอบสนองหรือต่อการรักษาอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนเป็นฝีในเนื้อไต หากฝีมีขนาดไม่เล็กจนเกินไปก็อาจวินิจฉัยได้ด้วยอัลตราซาวนด์เห็นเป็นก้อนสีดำซึ่งอาจมีของเหลวหรือหนองอยู่ภายใน หากภาพปรากฏเป็นลักษณะของเหลวอาจจะชี้นำไปสู่การรักษาด้วยวิธีเจาะระบายหนองออก (รูปที่ 3)



**รูปที่ 3.** ผู้ป่วยเด็กอายุ 3 ปี มีไข้สูงและปวดบริเวณเอว ได้รับการวินิจฉัยและรักษาโรคกรวยไตอักเสบด้วยยาปฏิชีวนะแล้วอาการไม่ดีขึ้น ภาพอัลตราซาวนด์แสดงก้อนฝีบริเวณกึ่งกลางของไตเห็นเป็นสีดำกว่าเนื้อไตโดยรอบ (รูปดาว) และไม่พบเส้นเลือดภายในก้อนฝีซึ่งช่วยวินิจฉัยแยกโรคจากก้อนชนิดอื่น เช่น เนื้องอกไต

แผลเป็นที่ไต อาจพบเป็นภาวะแทรกซ้อนภายหลังการติดเชื้อ หรืออาจบ่งบอกว่าเคยมีการอักเสบติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะส่วนบน การวินิจฉัยที่นับเป็นมาตรฐานในปัจจุบัน คือ การตรวจทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ชนิด DMSA renal scan โดยใช้สารเภสัชรังสี อัลตราซาวนด์มีความไวต่ำในการวินิจฉัยแผลเป็นที่ไตในระยะแรก หากรอยบวมของแผลเป็นชัดเจนมากขึ้นก็สามารถตรวจพบได้โดยไม่ยากนักและมักพบที่บริเวณขั้วไตส่วนบนหรือส่วนล่างเห็นเป็นรอยบวม เนื้อไตบางลง และอาจมีการโป่งพองของ คาลิกซ์ (calyx) ร่วมด้วย (รูปที่ 4)



รูปที่ 4. ผู้ป่วยเด็กหญิงอายุ 2 ปี ภาพ VCUG ซ้ายมือแสดง vesicoureteral reflux ทั้งสองข้าง มีการบวมน้ำของไต ทั้ง 2 ข้าง สังเกตว่ามีการโป่งพองของคาลิกซ์บริเวณขั้วบนของไตซ้ายมากกว่าบริเวณอื่นเล็กน้อย ภาพอัลตราซาวนด์ ผู้ป่วยรายเดียวกันแสดงแผลเป็นมีลักษณะเป็นรอยบวมของผิวไตซ้ายด้านบนและมีเนื้อไตบริเวณนี้บางลง (ลูกศร) ภาพขวาล่าง DMSA renal scan ในท่านอนคว่ำแสดงแผลเป็นของไตซ้ายส่วนบนในผู้ป่วยรายนี้ เห็นเป็นบริเวณที่ไม่พบการจับตัวของสารเภสัชรังสี

### เครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (magnetic resonance imaging)

เป็นการตรวจที่แสดงกายวิภาคของทางเดินปัสสาวะทั้งส่วนบนและล่างโดยอาศัยการทำปฏิกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นความถี่วิทยุกับอนุภาคของโปรตอนที่อยู่ในส่วนประกอบของเนื้อเยื่อแต่ละชนิดทำให้ได้สัญญาณภาพโดยปอดตรงสี่เอกซ์ สามารถแสดงภาพในหลายระนาบ (multiplanar imaging) และยังสามารถประเมินการทำงานของไตโดยการฉีดสารทึบรังสีร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ที่เฉพาะเจาะจง การตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีความไวและความจำเพาะสูงในการวินิจฉัยการอักเสบจากการติดเชื้อของไตและแผลเป็นที่ไต<sup>3</sup> (รูปที่ 5)



รูปที่ 5. ภาพอัลตราซาวนด์ (ซ้าย) และภาพจากเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (ขวา) แสดงแผลเป็นที่ไต (ลูกศร) เนื้อไตมีลักษณะบางลงตรงบริเวณที่พบแผลเป็นร่วมกับการโป่งพองของคาลิกซ์เห็นเป็นสีขาวในภาพขวา

อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยเครื่องสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในปัจจุบันยังมีราคาสูง และสำหรับการตรวจในผู้ป่วยเด็กมีข้อเสียที่ต้องคำนึงถึงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 8 ปีซึ่งอาจได้รับผลกระทบในระยะยาวจากการที่จำเป็นต้องใช้ยาหรือดมยาสลบในระหว่างการตรวจ นอกจากนี้ยังมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับเสียงดังของเครื่องมือที่เกิดขึ้นขณะตรวจและสารทึบรังสีที่อาจจะมีผลกระทบต่อไตชนิด nephrogenic systemic fibrosis<sup>4</sup>

### Voiding Cystourethrography (VCUG)

เป็นการตรวจที่ประเมินกายวิภาคพร้อมกับการทำงานของกระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะโดยใช้สารทึบรังสีและสังเกตภาพผ่านเครื่องเอกซเรย์ชนิดฟลูออโรสโคปี ปัจจุบันนับเป็นการตรวจหลักสำหรับการวินิจฉัยโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับ เครื่องมือในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นระบบดิจิตอลซึ่งทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของภาพและปริมาณรังสีได้ดี เนื่องจากเป็นการตรวจที่ใช้เอกซเรย์ดังนั้นรังสีแพทย์จึงยึดหลักการที่เรียกว่า ALARA ซึ่งย่อมาจาก “as low as reasonably achievable” หมายถึง การเลือกใช้ปริมาณรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทางการแพทย์ ซึ่งเป็นหลักการที่สำคัญในการป้องกันอันตรายจากรังสีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็ก การตรวจ VCUG ภายใต้หลักการ ALARA ได้แก่ การใช้เครื่องฟลูออโรสโคปีระบบดิจิตอลชนิดที่ปล่อยเอกซเรย์ออกมาเป็นจังหวะไม่ต่อเนื่อง (pulse fluoroscopy) การจำกัดบริเวณของร่างกายที่รับเอกซเรย์เฉพาะที่จำเป็นในการวินิจฉัย ไม่ขยายขนาดของภาพหากไม่จำเป็น และเก็บภาพวินิจฉัยโดยการไม่ถ่ายภาพ (last image hold) ซึ่งภาพที่ได้จะมีความละเอียดคมชัดต่ำกว่าการถ่ายภาพแต่ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีน้อยกว่า อย่างไรก็ตามภาพที่ได้นั้นก็ยังคงใช้ในการวินิจฉัยโรคได้ดี

ทิศทางในอนาคตสำหรับรังสีวิทยาวินิจฉัยผู้ป่วยเด็กโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะอาจเป็นไปได้ในแนวทางที่จะมุ่งไปที่การประเมินความเสี่ยงของเด็กว่าจะเกิดแผลเป็นที่ไตซึ่งมีความสัมพันธ์กับโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับหรือไม่ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในอนาคตที่การตรวจทางรังสีวิทยาอาจเริ่มต้นจากการตรวจไตด้วยเครื่องตรวจภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า หรือด้วย renal scan โดยใช้สารเภสัชรังสี เพื่อวินิจฉัยว่ามีอาการอักเสบติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะส่วนบน ชนิดกรวยไตอักเสบหรือไม่ หากพบว่ามีอาการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะส่วนบนจึงจะเพิ่มการตรวจด้วย VCUG เพื่อวินิจฉัยว่ามีโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับร่วมด้วยหรือไม่ เพื่อที่จะทำการรักษาและป้องกันการติดเชื้อซ้ำที่เหมาะสมและป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนชนิดไตวายเรื้อรังในอนาคต

โดยสรุป ณ ปัจจุบันอัลตราซาวด์ยังคงเป็นการตรวจเบื้องต้นที่แนะนำสำหรับผู้ป่วยเด็กโรคติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ยังไม่เคยได้รับการประเมินกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะมาก่อน เนื่องจากเป็นการตรวจที่ไม่มีอันตราย ราคาไม่แพง และสามารถตรวจได้ในสถานพยาบาลเกือบทุกแห่ง การเลือกตรวจเพิ่มเติมเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะส่วนบน ได้แก่ กรวยไตอักเสบ แผลเป็นที่ไต หรือโรคปัสสาวะไหลย้อนกลับ ควรพิจารณาตามความจำเป็นโดยอาศัยประวัติ อาการทางคลินิก ความเสี่ยงของผู้ป่วยในแต่ละกรณี และผลการตรวจอัลตราซาวด์เบื้องต้น

## เอกสารอ้างอิง

1. The role of renal ultrasound in children with febrile UTI. *Int J Clin Pediatr* 2018;7 (1-2): 6-12.
2. Urothelial thickening as the only finding in first febrile UTI: Do we need a VCUG? *Pediatrics* 2018; 141.
3. Evaluation of reflux nephropathy, pyelonephritis and renal dysplasia. *Pediatr Radiol* 2008; 38: 83-105.
4. Is MRI imaging in pediatric age totally safe? A critical appraisal. *La radiologia medica* 2018; 123: 695-702.
5. Imaging in urinary tract infection: top-down or down-up? *Pediatr Radiol* 2011;41(suppl):s96-98.